

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Інститут енергозбереження та енергоменеджменту

(повна назва інституту)

Кафедра електропостачання

(повна назва кафедри)

«На правах рукопису»

УДК 621.3

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ В.А. Попов

«__» _____ 20__ р.

Магістерська дисертація

зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
спеціалізації Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології

на тему: «Прогноз розвитку енергетичної інфраструктури ОСББ»

Виконав (-ла): студент (-ка) VI курсу, групи ОН-381мп

_____ Сущенко Олександр Євгенович

(прізвище, ім'я по батькові)

_____ (підпис)

Науковий керівник к.т.н., доц. Прокопенко Володимир Васильович

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

_____ (підпис)

Консультант нормоконтроль ас. Прокопенко І.Д.

(назва розділу) (науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент _____

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

_____ (підпис)

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації
немає запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студент (-ка) _____

Київ – 2019 року

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»**

Інститут/факультет Інститут енергозбереження та енергоменеджменту
(повна назва)

Кафедра електропостачання

(повна назва)

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) за освітньо-професійною програмою

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Спеціалізація «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ В.А. Попов

«__» _____ 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студенту
Сущенко Олександр Євгенович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема дисертації: «Прогноз розвитку енергетичної інфраструктури ОСББ»
науковий керівник дисертації к.т.н., доц. Прокопенко В.В.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «__» листопада 2019 р. № _____ - с

2. Строк подання студентом дисертації 16 грудня 2019 року

3. Об'єкт дослідження житловий багатоквартирний будинок ОСББ «Нагірний»

4. Предмет дослідження Системи енергозабезпечення житлового багатоквартирного будинку

5. Перелік завдань, які потрібно 1) обстеження огорожувальних конструкцій будинку; 2) дослідження системи електропостачання; 3) енергоаудит теплопостачання житлового будинку; 4) впровадження системи ЛУЗОД.

6. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: до пояснювальної записки магістерської дисертації додається презентація проекту, що виконана за допомогою програмного забезпечення PowerPoint

7. Орієнтовний перелік публікацій науково-технічна конференція магістрантів ІЕЕ 21-22 листопада 2019 р.

8. Консультанти розділів дисертації

*Нормоконтроль**ас. Прокопенко І.Д.*9. Дата видачі завдання 31 травня 2019 року

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Строк виконання етапів МД	Примітка
1	Дослідження житлового багатоквартирного будинку, збір даних	02.09.19-22.09.19	
2	Проведення енергоаудиту систем теплопостачання	23.09.19-06.10.19	
3	Дослідження систем електропостачання	07.10.19-20.10.19	
4	Впровадження системи ЛУЗОД	21.10.19-20.11.19	
5	Розробка стартап проекту	21.11.19-10.11.19	
6.	Оформлення дисертації	11.11.19-24.11.19	
7.	Оформлення реферату та презентації, проходження перевірки на плагіат та рецензування	25.11.19-13.12.19	
8.	Передзахист МД	16.12.19	
9.	Захист дисертації	18.12.19	

Студент

(підпис)

О.Є. Сущенко

(ініціали, прізвище)

Науковий керівник дисертації

(підпис)

В.В. Прокопенко

(ініціали, прізвище)

РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація «Прогноз розвитку енергетичної інфраструктури ОСББ» складається зі 125 сторінок, 8 рисунків, 27 таблиць, а також містить 22 джерел в переліку посилань.

Метою роботи є дослідження систем енергопостачання та аналіз даних енергоспоживання багатоквартирного житлового будинку.

Завдання дослідження – розрахунок теплових та електричних навантажень, визначення економічного ефекту впровадження заходів з енергозбереження.

Предмет дослідження – вивчення конструктивних і енергетичних характеристик об'єкту при розробці різних сценарних варіативних моделей та географічного розташування.

Наукова новизна магістерської дисертації полягає у оцінюванні фінансових показників проекту впровадження системи ЛУЗОД в енергосистему багатоквартирного житлового будинку.

Результати досліджень були апробовані та викладені на науково-технічній конференції магістрантів ІЕЕ 21–22 листопада 2019.

Публікації.

Підготовлено статтю для науково-технічній конференції магістрантів ІЕЕ 21–22 листопада 2019 року.

Ключові слова та словосполучення: енергоспоживання, система ЛУЗОД, теплопостачання, електропостачання.

ABSTRACT

Master's thesis "Forecast the development of the energy infrastructure responsible for the apartment building community " consists of 125 pages, 8 figures, 27 tables, and also contains 22 sources in the list of references.

The purpose of the study is to study energy supply systems and analyze the energy consumption data of an apartment building.

Task of the research - calculation of thermal and electrical loads, determination of the economic effect of the implementation of energy conservation measures.

The subject of the study is the study of the constructive and energy characteristics of the object in the development of various scenario variation models and geographic location.

The scientific novelty of a master's thesis is to evaluate the financial indicators of the project of implementation of the LDCPE system in the power system of an apartment building. The results of the research were tested and presented at the Scientific and Technical Conference of IEE Graduates from November 21-22, 2019.

Publications

An article was prepared at the Scientific-Technical Conference of IEE Graduates from November 21-22, 2019.

Keywords and phrases: power consumption, implementation of LDCPE, heat supply, power supply.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ

СКОРОЧЕННЯ

ПЕК – паливно-енергетичний комплекс

ПЕР – паливно-енергетичні ресурси

ОСББ – об'єднання співвласників багатоквартирного будинку

ЄС – Європейський Союз

НКРЕКП – Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг

ІПВГ – Ініціатива прозорості видобувних галузей

ГТС – газотранспортна система

ЗПГ – зріджений природний газ

СПГ – стиснутий природний газ

КІ – критична інфраструктура

НЕС – нова енергетична стратегія

ХВП – холодне водопостачання

ПВХ – полівінілхлорид

ПАТ – публічне акціонерне товариство

ПрАТ – приватне акціонерне товариство

ПУЕ – правила улаштування електроустановок

ДБН – державні будівельні норми

ГРЩ – головний розподільчий щит

КЛ – кабельна лінія

ТП – трансформаторна підстанція

ТМ – трансформатор масляний

ШО – шафа обліку

ЩО – щит освітлення

ЛУЗОД – локальне устаткування збору та обробки даних

ВІС – вимірювально-інформаційна система

АСКОЕ – автоматизована система комерційного обліку електроенергії

ТС – трансформатори струму

ДМА – державна метрологічна атестація

ККО – Кодекс комерційного обліку електроенергії

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

n_0 – тривалість опалювального періоду;

t_{co} – середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період;

D – кількість градусо-днів опалювального періоду;

α – коефіцієнт тепловіддачі;

λ – коефіцієнт теплопровідності;

δ – товщина матеріалу ізоляції;

R – термічний опір матеріалу;

K – коефіцієнт теплопередачі;

P – потужність електрообладнання;

W – споживання електроенергії;

Q – тепловтрати;

E – економія;

B – грошові витрати;

T – термін окупності;

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	3
ABSTRACT.....	4
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ.....	5
ЗМІСТ.....	7
ВСТУП.....	10
1. Актуальність дослідження сучасного стану та тенденцій розвитку енергетичної інфраструктури в житлово-комунальній сфері України.....	15
1.1 Огляд вимог до енергетичної інфраструктури у нормативних документах України та ЄС.....	15
1.2 Огляд складових енергетичної інфраструктури та їх класифікація.....	29
1.3 Недоліки та перспективи розвитку енергетичної інфраструктури.....	32
Висновки.....	37
2. Методи прогнозу розвитку енергетичної інфраструктури.....	40
2.1 Аналіз та класифікація методів розвитку енергетичної інфраструктури. Форсайт енергетичної інфраструктури.....	40
2.2 Застосування SWOT-аналізу для прогнозу розвитку енергетичної інфраструктури.....	46
2.3 Застосування сценарного планування, методу експортних оцінок для прогнозу розвитку енергетичної інфраструктури.....	53
2.4 Загальна методика прогнозу енергетичної інфраструктури.....	62
Висновки.....	70
3. Розвиток енергетичної інфраструктури для ОСББ.....	71
3.1 Результати енергетичного аудиту ОСББ.....	71
3.1.1 Загальні відомості про об'єкт дослідження.....	71
3.1.2 Відомості про споживання енергоносіїв об'єктом дослідження.....	73
3.1.3 Обстеження енергетичних систем об'єкту.....	76
3.1.4 Опис схеми зовнішнього електропостачання об'єкту.....	80

3.1.5 Баланс річного споживання електроенергії енергії.....	86
3.2 Аналіз та дослідження можливих заходів з підвищення рівня енергоефективності з урахуванням інноваційного розвитку енергетичної інфраструктури в світі.....	88
3.2.1 Утеплення зовнішніх стін (захід з енергозбереження №1).....	88
3.2.2 Утеплення даху (захід з енергозбереження №2).....	89
3.2.3 Хімічна очистка системи опалення будинку (захід з енергозбереження №3).....	91
3.2.4 Модернізація системи освітлення.....	94
3.2.4.1 Заміна ламп розжарювання на люмінесцентні (захід з енергозбереження №4).....	94
3.2.4.2 Встановлення датчиків руху на сходових клітинах (захід з енергозбереження №5).....	95
3.2.5 Аналіз заходів з енергозбереження житлового будинку.....	96
3.3 Впровадження системи ЛУЗОД.....	97
3.3.1 Цілі створення системи ЛУЗОД.....	98
3.3.2 Результати впровадження системи ЛУЗОД.....	98
3.3.3 Функції системи ЛУЗОД.....	98
3.3.4 Функціонування системи ЛУЗОД.....	99
3.3.5 Вимоги безпеки.....	99
3.3.6 Опис взаємозв'язків системи ЛУЗОД.....	101
3.3.7 Монтаж технічних засобів ЛУЗОД.....	101
3.3.8 Налагодження системи ЛУЗОД.....	103
3.3.9 Порядок впровадження системи ЛУЗОД в експлуатацію.....	104
3.3.10 Порядок контролю і приймання системи.....	105
3.3.11 Порядок експлуатації системи ЛУЗОД.....	106
Висновки.....	109
4. Розроблення СТАРТАП-ПРОЕКТУ.....	111
4.1 Мета та завдання СТАРАП-ПРОЕКТУ.....	111

4.2 Опис ідеї проекту – впровадження системи ЛУЗОД.....	111
4.2.1 Переваги впровадження системи ЛУЗОД.....	111
4.2.2 Аналіз характеристик лічильників для впровадження системи ЛУЗОД....	112
4.3 Технологічний аудит СТАРАП-ПРОЕКТУ.....	113
4.4 Аналіз ринкових можливостей впровадження СТАРАП-ПРОЕКТУ.....	114
4.5 Розроблення ринкової стратегії проекту.....	116
4.6 Впровадження системи ЛУЗОД на базі лічильників фірми-виробника «ADD Group»	117
4.6.1 Структура системи ЛУЗОД.....	117
4.6.2 Облік електроенергії в РУ-0,4 кВ трансформаторної підстанції ТП-10/0,4 кВ.....	118
4.6.3 Облік електроенергії споживачів житлового багатоквартирного будинку	119
Висновки.....	123
ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ І ПОСИЛАНЬ.....	124

ВСТУП

Актуальність теми. Необхідність практичного розв'язання питань енергозбереження в Україні ні в кого не викликає сумнівів, принаймні протягом останніх 10 років. Ця необхідність, мабуть, давно усвідомлювалася і на всіх рівнях державного керування, але дана проблема так і не отримала постійної уваги Кабінетом Міністрів України. Тому таке питання потребує якнайшвидшого вирішення. Але для досягнення бажаних результатів необхідне постійне управління цими процесами на всіх рівнях економіки, включаючи споживачів енергоресурсів. Для того, щоб щось модернізувати, потрібно розуміти реальний стан об'єкту енергоспоживання, провести низку вимірювань та обстежень, а після реалізації заходів з енергозбереження постійно відслідковувати їх практичну ефективність. Отже, існує необхідність моніторингу контролю енергоефективності та енергозберігаючих заходів.

Статистичний аналіз показує, що на сучасному етапі розвитку української економіки для ПЕК важливо:

- опрацювати та здійснити цілісну систему заходів щодо забезпечення суттєвого поглиблення ринкових перетворень у паливно-енергетичних галузях;
- радикально змінити ситуацію, пов'язану з погашенням заборгованості із заробітної плати;
- забезпечити належний рівень техніки безпеки, охорони праці, медико-санітарного обслуговування, захисту довкілля тощо;
- опрацювати комплексну програму реструктуризації теплових електростанцій, адаптації їх обладнання до роботи на низькоякісному вугіллі, запровадження в тепловій енергетиці новітніх технологій, які б забезпечили у перспективі її функціонування за рахунок вітчизняної бази;
- забезпечити реалізацію програм модернізації та підвищення безпеки експлуатації енергоблоків атомних електростанцій з урахуванням

міжнародних зобов'язань;

- прискорити прийняття законопроектів щодо економічного стимулювання ефективного використання енергоресурсів, впровадження сучасних енергоефективних технологій та обладнання;

Оскільки, енергетика є найважливішою складовою частиною єдиного ПЕК держав, що включає видобування та транспортування ПЕР, їх безпосереднє використання енергоспоживаючим устаткуванням, а також перетворення енергії палива в інші види, зручні для його транспортування та подальшого використання.

Енергетична незалежність держави визначається рівнем самостійності керівництва держави у формуванні та здійсненні політики, не залежної від зовнішнього та внутрішнього втручання та тиску, що виходять зі сфери діяльності ПЕК. Цей рівень, у свою чергу, визначається станом готовності ПЕК країни до протистояння дестабілізуючій дії внутрішніх та зовнішніх чинників, що створюють загрозу незалежній політиці країни у сфері енергозабезпечення національного господарства (економіки та населення).

Особливості енергетики, що відрізняють її від інших галузей господарства України:

1. Технологічні особливості, обумовлені фізичною суттю процесів виробництва, розподілу та споживання енергії.
2. Внутрішньогалузеві особливості.
3. Характер зв'язку з іншими галузями.
4. Суттєвий вплив на навколишнє природне середовище.

Методологічною основою моніторингу контролю ефективності та енергозберігаючих заходів на сьогоднішній день є система нормування питомих витрат палива та енергії на виробництво продукції, виконання робіт чи надання послуг. Однак, досвід застосування свідчить про те, що вона має суттєві недоліки, а тому потребує якнайскорішого удосконалення, а з часом, поступової заміни більш сучасними та об'єктивними способами контролю енергоефективності. До

таких методів можна віднести системи контролю та планування енергоспоживання (КіП), які вже широко використовуються закордоном. Вони мають багато переваг в порівнянні з системою нормування питомих витрат енергоресурсів. Зокрема, встановлюються «стандарти» у вигляді математичних моделей, як показників реально досягнутого рівня енергоефективності на об'єкті управління, оперативно здійснюється контроль енергоефективності на виробничому об'єкті, відбувається необоротне підвищення ефективності енерговикористання. Але в той же час системи КіП також не є досконалими і мають ряд недоліків. Наприклад, в них відсутня методологія вибору об'єктів для побудови систем оперативного контролю ефективності енерговикористання, «стандарти» енергоспоживання встановлюються досить спрощено та не враховують багатьох факторів, що впливають на витрату енергії, відсутня об'єктивна процедура контролю виконання встановлених «стандартів» енергоспоживання, відсутня можливість співставлення рівнів енергоефективності подібних між собою виробничих об'єктів.

Отже, вирішення цих проблем на сьогодні є дуже актуальним, що дозволило б уникнути недоліків традиційних систем КіП, а також зробити їх більш придатними для практичного застосування у виробничих умовах.

Мета і завдання дослідження.

Мета даної роботи: «Підвищення ефективності застосування енергетичної інфраструктури за рахунок інноваційних технологій енергозбереження».

Задачі, які необхідно вирішити для досягнення зазначеної мети:

1. Огляд та класифікація інноваційних шляхів енергозбереження в будівлях.
2. Огляд методів прогнозу та форсайт розвитку енергетичної інфраструктури.
3. Застосування методів прогнозу сценарного планування SWOT-аналізу для побудови сценаріїв розвитку енергетичної інфраструктури.

Об'єктом дослідження є процеси перетворення, виробництва, розподілу та споживання енергії житловими будинками.

Предметом дослідження є енергетичні характеристики та показники енергоефективності інфраструктури ОСББ.

Методи прогнозу розвитку енергетичної інфраструктури.

Для розроблення рекомендацій для використання комплексного механізму управління енергозбереженням в сфері житло-побутового комплексу, зокрема ОСББ, проводиться аналіз методів розвитку енергетичної інфраструктури та їх класифікація.

Для прогнозу розвитку енергетичної інфраструктури побутових споживачів застосовуємо SWOT-аналіз, сценарне планування методу експортних оцінок та використання загальної методики прогнозу енергетичної інфраструктури.

SWOT-аналіз, що полягає в розділенні чинників і явищ на чотири категорії:

- Сильні сторони проекту (позитивний вплив внутрішнього стану компанії);
- Слабкі сторони проекту (негативний вплив внутрішнього стану компанії);
- Можливості, що відкриваються при реалізації проекту (позитивний вплив зовнішніх факторів на стан компанії)
- Загрози, що пов'язані з реалізацією проекту (негативний вплив зовнішніх факторів на стан компанії).

Метод побудови сценарію – один із методів прогнозування, що ґрунтується на встановленні послідовності станів об'єкта прогнозування за різних прогнозів зміни фону, на якому перебуває об'єкт. Прогноз може включати в себе різні варіанти сценарію. Вважається, що немає необхідності розглядати сценарії для всіх можливих варіантів поєднань чинників, а досить розробити три основні варіанти сценарію - один нормальний і два екстремальних:

- нормальний або найбільш ймовірний - з найбільш імовірними значеннями релевантних чинників в майбутньому;

- оптимістичний - відповідає сприятливої ситуації (наприклад, попит зростає, конкуренція знизиться, ціна на закуповувані комплектуючі знизиться);
- песимістичний - для найменш сприятливою ситуації, з найгіршими значеннями і поєднаннями факторів.

Додатково до основних варіантів доцільно розробляти сценарії на випадок несподіваної зміни ситуації в частині появи нових або істотної зміни існуючих факторів.

Практичне значення одержаних результатів даної роботи полягає в тому, що вони можуть бути реалізовані для підвищення рівня ефективності енерговикористання житловими будинками, що підпорядковані ОСББ. Висновки та рекомендації, що містяться у роботі, можуть знайти місце при розробці комплексного механізму управління енергозбереженням.

1 АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНІЙ СФЕРІ УКРАЇНИ

1.1 Огляд вимог до енергетичної інфраструктури у нормативних документах України та ЄС.

Співробітництво в енергетичній галузі залишається однією з ключових сфер відносин між Україною та ЄС [1].

У рамках виконання Плану дій Україна - ЄС 1 грудня 2005 року було підписано Меморандум про порозуміння щодо співробітництва в енергетичній галузі між Україною та ЄС. Меморандум про порозуміння визначає, яким чином обидві сторони планують організувати спільну роботу зі зближення своїх енергетичних ринків. Виконання Меморандуму про порозуміння продовжує розглядатись як важлива складова Порядку денного Угоди про асоціацію між Україною та ЄС.

Меморандум про порозуміння визначає спільну стратегію поступової інтеграції енергетичного ринку України до енергетичного ринку ЄС і складається з "дорожніх карт", що охоплюють такі сфери:

- ядерна безпека;
- інтеграція ринків електроенергії та газу;
- безпека енергопостачання та транзиту вуглеводнів;
- вугільна галузь.

Меморандум про порозуміння також включає п'яту "дорожню карту", погоджену у березні 2008 року, яка має на меті підсилення співробітництва у сфері енергоефективності та розвитку відновлюваних джерел енергії.

Спільні звіти про досягнуті результати підписуються щороку починаючи від того часу, коли перший такий звіт охоплював 2006 рік. Цей дев'ятий Спільний звіт висвітлює результати, досягнуті протягом 2014 року.

Дорожня карта у сфері ядерної безпеки

Україна у повному обсязі взяла участь у "стрес-тестах" атомних електростанцій відповідно до технічних вимог ЄС. Звіти про проведення "стрес-тестів" в Україні були подані до Європейської комісії та пройшли експертну оцінку. Основні результати були включені до підготовленого Європейською комісією у жовтні 2012 року Робочого документа під назвою "Технічний звіт про проведення комплексної оцінки ризиків та безпеки атомних електростанцій в Європейському Союзі.

У 2014 році, з огляду на погіршення ситуації з безпекою та, зокрема, розвиток подій на сході країни, було вжито низку додаткових заходів, спрямованих на підвищення рівня фізичного захисту атомних електростанцій України.

З метою підтримки процесу передачі України законодавства ЄС у галузі ядерної безпеки було підсилено допомогу, що надається регулятивному органу України.

Дорожня карта щодо інтеграції ринків електроенергії та газу

Протягом 2014 року Україна досягла дуже невеликого поступу на шляху транспонування та впровадження положень нормативно-правової бази. Енергетичного Співтовариства, і цей поступ стосується головним чином підготовчих заходів.

Країна залишається переважно непоступливою щодо впровадження нормативно-правової бази Енергетичного Співтовариства в електроенергетичній та газовій галузі, вкрай необхідно прискорити процес транспортування та впровадження 3-го пакету законодавчих документів ЄС в енергетичній галузі. У цьому відношенні одним з найважливіших питань залишається забезпечення незалежності органу регулювання в енергетичній галузі.

Діяльність щодо впровадження нормативно-правової бази Енергетичного Співтовариства у газовій галузі активізувалася наприкінці 2014 року, результатом чого стало схвалення узгодженого із Секретаріатом Енергетичного

Співтовариства законопроекту «Про ринок природного газу» Кабінетом Міністрів України 04 лютого 2015р. та його прийняття Верховною Радою України 9 квітня 2015р.

За цих умов існує крайня потреба у прийнятті нового законодавства, яке б забезпечило наявність у новоствореній Національній комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП), повного комплексу регуляторних повноважень та завдань як передбачено положеннями 3-го пакета законодавчих документів ЄС в енергетичній галузі.

НКРЕКП разом з експертами Секретаріату Енергетичного Співтовариства було розроблено проект Закону України «Про державне регулювання у сфері енергетики». Проект Закону, було схвалено на засіданні Кабінету Міністрів України 25 березня 2015р.

Що стосується співробітництва між українськими органами влади та Секретаріатом Енергетичного Співтовариства та Європейською Комісією, то тут протягом 2014р. було досягнуто помітних успіхів, про що свідчить інтенсивний обмін інформацією, а також спільна робота щодо розробки нового Закону України «Про ринок природного газу», який відповідає вимогам законодавства ЄС, зокрема «Третьому енергетичному пакету».

У лютому 2014р. між Міністерством енергетики та вугільної промисловості України Секретаріатом Енергетичного Співтовариства було підписано Меморандум про партнерство. Підписавши цей меморандум, Україна підтвердила своє зобов'язання щодо транспортування в свою національну правову систему та впровадження положень законодавства Енергетичного Співтовариства. Українська сторона та Секретаріат також досягли згоди щодо створення ефективного механізму реалізації, у тому числі утворення нового законодавства з метою транспортування правових положень Енергетичного Співтовариства.

17 вересня 2014р. Кабінетом Міністрів України було прийнято рішення (Розпорядження №864-р) про внесення змін до плану заходів щодо виконання зобов'язань в рамках Договору про заснування Енергетичного Співтовариства. 28

жовтня 2014р. Міністром енергетики та вугільної промисловості України було підписано наказ «Про створення багатосторонньої робочої групи для розроблення, втілення і моніторингу ефективності виконання реформ, відповідно до зобов'язань в рамках Енергетичного Співтовариства».

Що стосується електроенергетичної галузі, то з 1 січня 2014р. вступив в силу Закон України «Про засади функціонування ринку електричної енергії України». прийнятий 24 жовтня 2013р. Основною метою цього закону є лібералізація оптового ринку електроенергії в Україні. Хоча прийняття згаданого закону вважається кроком уперед, він недостатньо забезпечує транспортування відповідних положень законодавства ЄС. На практиці ринок електроенергії є надто регульованим і надто субсидованим. У лютому місяці Міністерством енергетики та вугільної промисловості було створено робочу групу, а також затверджено план заходів щодо забезпечення виконання закону «Про засади функціонування ринку електричної енергії України». 23 вересня 2014р. Кабінетом Міністрів України було створено Координаційний центр для забезпечення реалізації нової моделі ринку електроенергії, передбаченої Законом України «Про засади функціонування ринку електричної енергії України».

У відповідь на погіршення ситуації з виробництвом електроенергії через проблеми, пов'язані із забезпеченням вугіллям електростанцій, які працюють на певних видах вугілля з серпня 2014р. Урядом було затверджено низку надзвичайних заходів щодо роботи ринку електроенергії.

У 2014р. продовжувалась приватизація електрогенеруючих об'єктів. Процес приватизації повинен відбуватися відповідно до міжнародних зобов'язань України стосовно конкуренції, прозорості та відкриття ринку.

У 2014р. було досягнуто успіхів у проведенні оцінки доцільності синхронного під'єднання української та молдавської енергетичних систем до Континентальної європейської енергетичної системи ENSTO-E. Зазначена оцінка проводиться консорціумом операторів Європейської системи передачі, а її метою є проведення аналізу існуючих технічних, організаційних та правових перешкод для під'єднання

України та Молдови до Європейської енергетичної системи, а також складання плану заходів («дорожньої карти») та графіку його реалізації.

Як країна-кандидат на приєднання Ініціативи прозорості видобувних галузей (ІПВГ) Україна почала реалізовувати заходи, передбачені згаданою ініціативою. Але досі є відкриті питання, зокрема, йдеться про те що:

- все ще має бути створено національний секретаріат ІПВГ;
- все ще має бути визначена структура та обсяг першого звіту ІПВГ.

У 2014р. було досягнуто важливого прогресу у забезпеченні прозорості в газовій галузі України. Зокрема, йдеться про щотижневе публікування інформації про рівні зберігання газу та щоденне звітування про обсяги транспортування природного газу газотранспортною системою (ГТС) України ПАТ «Укртрансгаз». Крім того, починаючи з 21 листопада 2014р., відповідно до раніше прийнятого рішення Генеральної асамблеї Європейської мережі операторів газотранспортних систем (ENSTO-G) у 2013р. надати ПАТ «Укртрансгаз» статус спостерігача у контексті членства України в Енергетичному Співтоваристві, ПАТ «Укртрансгаз» щоденно публікує дані про транспортування газу на платформі прозорості ENSTO-G.

Дорожня карта щодо підвищення безпеки енергопостачання та транзиту вуглеводнів

У грудні 2014 р. після підписання договорів позики та заснування Європейською Комісією та Світовим банком Трестового фонду щодо реформування НАК «Нафтогаз України» є значним кроком уперед, який забезпечує надійність роботи газотранспортної системи України.

3 жовтня 2014 р. у Брюсселі відбувся круглий стіл високого рівня на тему "Можливості інвестування в газову інфраструктуру України", організований спільно Міністерством енергетики та вугільної промисловості України та Європейською комісією. Цей захід надав гарну можливість Урядові України представити європейським і міжнародним компаніям свої плани реформування газової галузі.

Учасники дискусії підкреслили важливість підтримання темпу реформ, а також забезпечення прозорості реструктуризації НАК "Нафтогаз України". Як міжнародні фінансові організації, так і Енергетичне Співтовариство знову підтвердили свою готовність надавати підтримку процесу реформування газової галузі України.

За сприяння Європейської комісії між оператором газотранспортної системи України, "Укртрансгазом", та оператором газотранзитної системи "Іюстрім" (Словаччина) було підписано Меморандум про реверсні поставки природного газу.

Європейська Комісія активно підтримує переговори Укртрансгаз з операторами газотранспортних систем ЄС з Словаччини, Угорщини, Румунії та Польщі, оскільки угоди про інтерконнектори необхідні для забезпечення європейської схеми роботи операторів газотранспортних систем на кордоні ЄС та України, що дозволить здійснювати віртуальний реверс газу, (природний газ фактично, а не фізично, транспортується в реверсному напрямку), але й при якому потік газу, необхідний в реверсному напрямку, вилучається із аверсного потоку. Такий процес сприятиме більш тісній інтеграції ринку природного газу України та збільшить його ліквідність в дусі зміцнення регіонального співробітництва, викладеного в плані Європейського Союзу щодо створення Енергетичного Союзу.

Було досягнуто згоди щодо оперативного підписання угоди про інтерконнектори на кордні між Угорщиною та Україною, що слугуватиме в якості пілотного проекту для наступних угод про інтереконнектори.

Дорожня карта у вугільній галузі

Протягом 2014 року потреба у реформуванні вугільної галузі, у тому числі шляхом реалізації Генерального плану розвитку вугільної промисловості України, розробленого у 2011 р. в рамках "Програми підтримки політики у вугільній галузі" за підтримки ЄС, стала більш очевидною з огляду на прогнозоване збільшення обсягів субсидіювання галузі.

У червні 2014 р. Міністерством було представлено Концепцію реформування вугільної галузі України на 2014-2018 р., головною метою якої є створення беззбиткової, високоефективної галузі.

Для досягнення цієї мети Концепцією передбачено такі заходи:

- перегляд функцій та завдань органу управління та зміна структури управління на підприємствах державного сектора;
- зменшення навантаження на державний бюджет шляхом перерозподілу та скорочення державних субсидій, що надаються вугільним шахтам;
- приватизація вугільних підприємств у державному секторі та залучення інвестицій з боку приватного сектора;
- ліквідація чи консервація збиткових шахт;
- вирішення соціальних питань, пов'язаних із скороченням кадрів.

У грудні 2014 р. Кабінетом Міністрів України було схвалено План заходів по реформуванню вугільної галузі України. Зазначений план заходів передбачає протягом 2015-2019 р. здійснити приватизацію 37 шахт, консервацію 24 шахт і закриття 32 збиткових шахт.

У грудні 2014 року переглянутий проект плану був представлений на розгляд Європейської комісії. Після подальших поправок, остаточний проект плану був розглянутий групою високого рівня Енергетичного Співтовариства наприкінці березня 2015р. За вимогою зазначеної групи остаточний план повинен бути представлений на розгляд Європейської комісії до середини квітня 2015р.

Дорожня карта у сфері енергоефективності та відновлювальних джерел енергії.

У жовтні 2014 р. Урядом України було затверджено Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року, який спочатку передбачалось затвердити у 2013 р. Згаданим Національним планом передбачено, що частка енергії, виробленої відновлювальними джерелами до 2020 р. складе 11%, відповідно до положень Директиви 2009/28/ЕС. Згідно з доопрацьованим планом, роль біомаси у досягненні цього показника збільшується (у попередніх проектах

перевага віддавалась виробленню енергії установками гідроенергетики). Як зазначає Секретаріат Енергетичного Співтовариства, Україна все ще повинна привести свою нормативно-правову базу у відповідність до положень Директиви 2009/28/ЕС.

У грудні 2014 р. Держенергоефективності підготувало новий законопроект по відновлюваним джерелам енергії, який, серед іншого, включає зміни до зеленого тарифу та відмінняє вимоги до Місцевої Складової.

В той же час, Регулятор не індексував зафіксовані в євро зелені тарифи для відновлюваних джерел енергії починаючи з серпня 2014р., і послідовно зменшив зелені тарифи із посиланням на надзвичайні заходи. Це мало негативний вплив на інвестиційний клімат.

У 2014 р. було підготовлено і було подано до Верховної Ради України законопроект про енергоефективність будівель. На даний час законопроект доопрацьовується Державним агентством з енергоефективності у тісній співпраці з Верховною Радою, урядовими інституціями та незалежними експертами з організацій-донорів та неурядових організацій. Зазначений проект закону має забезпечити виконання положень Директиви 2010/31/EU відповідно до вимог Договору про заснування Енергетичного Співтовариства.

Було розроблено і надано основним учасникам процесу для консультацій різні законопроекти щодо ефективного використання енергетичних ресурсів (транспонування основних положень про ефективність кінцевого використання енергії та енергетичні послуги, енергетичний менеджмент, енергоаудит, екологічне маркування тощо).

Було розроблено та зареєстровано у Верховній Раді України законопроекти стосовно запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації (механізм ЕСКО).

Восени 2014 року Держенергоефективності розробило різні схеми для скорочення споживання природного газу в країні. На сьогодні було схвалено і

функціонує лише одна така схема. За цією схемою власникам будинків, які бажають замінити свої газові котли на котли, що працюють на інших видах палива, надаються гранти (розміром до 20% від загальної суми витрат). У рамках програми підтримки галузевого бюджету, що фінансується Європейським Союзом за напрямком енергоефективності та Відновлювальної енергетики, з державного бюджету передбачається 50 млн. грн.

Розробляються інші механізми, націлені на місцеві підприємства, що забезпечують централізоване опалення, а також багатосімейні будинки. У грудні 2014 р. Держенергоефективності також створило Робочу групу з розроблення концепції Фонду енергоефективності для фінансування заходів з енергоефективності, яка має бути представлена на конференції, що відбулася у першій половині 2015 р. Фонд передбачає гарантійне джерело наповнення за револьверним механізмом.

За даними НАК "Нафтогаз України", споживання газу житловим господарством та державним сектором у грудні 2014 р. скоротилось порівняно з груднем 2013 р. на 19%. Проте, промислові підприємства та компанії-постачальники перевищили ліміти споживання приблизно на 26%.

У травні 2014 р. було підвищено роздрібні ціни на природний газ для населення на 50-62 % (залежно від річного обсягу та видів споживання) та тарифи на теплопостачання для населення в середньому на 40,5 %.

В 2015 р. Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП), було прийнято рішення щодо підвищення з 01 травня 2015 р. цін на енергоносії для побутових споживачів в середньому:

- на природний газ - на 285 %;
- на електроенергію - на 45 %;
- на послуги з теплопостачання - на 71%.

Співробітництво в енергетичній сфері [2]

Стратегія ЄС із створення Енергетичного Союзу від 25 лютого 2015 р. передбачає оновлення Стратегічного Енергетичного Партнерства з Україною. В Стратегії наголошується, що особливу увагу буде приділено оновленню Стратегічного Партнерства в сфері енергетики з Україною. Оновлене партнерство передбачатиме розгляд питань, пов'язаних з важливістю України в якості транзитної країни, а також питань реформування енергетичного ринку України, оновлення газової мережі, створення відповідної нормативно-правової бази в сфері ринку електроенергії та підвищення енергоефективності в Україні, як засіб зниження залежності від імпорту енергоносіїв.

Відповідно до зазначеної стратегії 24 листопада 2016 р. підписано оновлений Меморандум, метою якого - є повна інтеграція енергетичних ринків України та ЄС в інтересах споживачів та з огляду на необхідність взаємного посилення безпеки енергопостачання та охорони довкілля в енергетичній галузі.

Визнаючи необхідність розвитку енергетичної інфраструктури України та реалізації проектів, спрямованих на поглиблення її інтеграції в енергетичну інфраструктуру ЄС, в рамках Меморандуму сторони домовляються про співробітництво щодо залучення інвестицій та фінансування.

Україна та ЄС ставлять собі за мету співпрацювати задля упорядкування своїх відповідних енергетичних стратегій і розширення інструментів співробітництва у наступних сферах: енергетична безпека, солідарність і довіра; інтеграція енергетичних ринків; підвищення енергоефективності; декарбонізація економіки; дослідження та інновації.

З метою обговорення ходу виконання Меморандуму та визначення пріоритетних напрямів роботи на основі річних робочих планів передбачено проведення регулярних зустрічей на рівні міністрів та, у разі необхідності, на інших рівнях.

З Річним робочим планом на 2017 р. в рамках Меморандуму можна ознайомитися на WEB-сторінці Міністерства енергетики та вугільної промисловості України [3].

Меморандум укладений на строк 10 років, з можливістю його перегляду та продовження його дії. Меморандум набирає чинності у перший день після його підписання обома Сторонами.

В листопаді 2018 р. у ході засідання енергетичної панелі Тематичної платформи «Східного партнерства» №3 «Зв'язок, енергетика, енергоефективність, довкілля та зміна клімату» представники України та Польщі спільно презентували ініціативу з оцінки можливостей СПГ для країн «Східного партнерства», яка була підтримана ЄК та більшістю країн-учасниць СхП. Перший семінар з комерційних аспектів функціонування СПГ ринку відбудеться у Варшаві 19 – 20 лютого 2019 р.

Інтеграція ринків електроенергії та газу

В контексті інтеграції енергетичних ринків триває робота над проектом «Дослідження можливості синхронного об'єднання української та молдовської енергосистем з континентальною європейською енергосистемою ENTSO-E».

28 червня 2017 р. компанія «Укренерго» підписала договір про умови приєднання енергосистеми України до європейської енергосистеми ENTSO-E.

7 липня 2017 р. Угода набула чинності, після її підписання системними операторами, що входять до складу Регіональної групи ENTSO-E «Континентальна Європа».

Для України ця подія відкриває шлях до наступної фази на шляху інтеграції Об'єднаної енергетичної системи України до європейського об'єднання – практичної реалізації Каталогу вимог, безумовне виконання яких необхідно для прийняття рішення про об'єднання енергосистем.

15 листопада 2018 р. представники ДП «НЕК «Укренерго» та ДП «Молделектрика» узгодили і підписали фінальні додатки до Експлуатаційної угоди про паралельну роботу в спільному блоці регулювання Україна – Республіка Молдова.

Підписання цих документів означає завершення підготовки Експлуатаційної угоди про створення блоку регулювання в складі енергосистем України та Республіка Молдова.

Експлуатаційна угода про паралельну роботу в контрольному блоці регулювання Україна – Республіка Молдова є договірною базою, яка забезпечує паралельну роботу операторів системи передачі. Цей документ опрацьовується в межах Плану заходів по синхронізації енергосистем України та Молдови з ENTSO-E.

29 листопада 2018 р. Рада міністрів Енергетичного співтовариства затвердила перелік проектів спільного інтересу (PMI – Project of mutual interest) з Україною в сфері електроенергетики. Проекти спільного інтересу України та Енергетичного співтовариства націлені на збільшення міждержавних перетоків електроенергії з європейськими країнами-сусідами України — Словаччиною та Румунією. Їх реалізація дозволить отримати максимальну потужність обміну електроенергією з країнами ЄС після синхронізації з ENTSO-E.

Зокрема, статус проектів PMI України та країн ЄС набули:

- проект модернізації повітряної лінії 400 кВ Мукачеве-Вельке Капушани (Словаччина) зі збільшенням пропускної спроможності інтерконектора з наявних 700 МВт до 1000 МВт.
- проект будівництва підстанції 750/400 кВ «Приморська» з двоколовою електролінією 400 кВ Приморська–Ісакча (Румунія). Реалізація проекту збільшить потужність інтерконектора з Румунією до 1000-1200 МВт після 2026 р.

У 2014 р. було досягнуто важливого прогресу у забезпеченні прозорості в газовій галузі України. Починаючи з 21 листопада 2014 р. ПАТ "Укртрансгаз" розпочало щоденну публікацію інформації про рівень зберігання газу та щоденне звітування про обсяги транспортування природного газу газотранспортною системою України на платформі прозорості ENTSO-G.

9 квітня 2015 р. Верховною Радою України схвалено Закон «Про ринок природного газу в Україні», що є результатом спільної роботи України та ЄС і важливим кроком України на шляху інтеграції з Європейським Союзом. Цей документ робить ринок природного газу України прозорим та зрозумілим для інвесторів і встановлює на українському ринку європейські норми, визначені в Третньому енергетичному пакеті ЄС.

9 липня 2015 р. у м. Дубровнік Україна в якості країни – учасниці Групи високого рівня з будівництва газотранспортної мережі в Центральній та Південно-Східній Європі підписала Меморандум та План дій з метою прискорення реалізації проектів з будівництва газотранспортної інфраструктури в регіоні Центральної та Південно-східної Європи, вирішення технічних і нормативних питань, які перешкоджають безпеці поставок, а також розвитку повністю інтегрованого і конкурентного енергетичного ринку в регіоні. До складу Групи також входять Австрія, Болгарія, Хорватія, Греція, Угорщина, Італія, Румунія, Словенія, Словаччина, Македонія, Сербія, Боснія і Герцеговина та Молдова.

28 вересня 2017 р. в Бухаресті країни-учасниці Групи високого рівня з розвитку газотранспортної мережі в Центральній та Південно-Східній Європі підписали Меморандум про взаєморозуміння щодо спільного підходу до розвитку ринку електричної енергії, енергоефективності та відновлюваної енергетики. Наміри, викладені в новому Меморандумі, повністю відповідають положенням прийнятої в серпні 2017 р. Енергетичної стратегії України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність».

Підвищення безпеки енергопостачання та транзиту вуглеводнів

Протягом 2014 – 2016 р. в активізовано консультації з європейськими партнерами щодо організації постачання природного газу з Європи в Україну.

28 квітня 2014 р. за участі Єврокомісії було підписано меморандум зі словацьким оператором ГТС Eustream про роботу з розблокування існуючого інтерконектору між Україною та Словаччиною, а також, у якості більш швидкого

рішення, будівництво нового інтерконектору для фізичного постачання газу в Україну зі словацького напрямку.

2 вересня 2014 р. було відкрито фізичне постачання газу до України за новим маршрутом – газопроводом Вояни-Ужгород.

У грудні 2014 р. було підписано Меморандум про взаємодію між ПАТ «Укртрансгаз» та оператором польської ГТС GAZ-SYSTEM S.A. щодо інтеграції газотранспортних систем обох держав з метою збільшення обсягів імпорту газу в Україну з Європи через польську ГТС з 8 млрд куб. м на рік до 9,5 млрд куб. м на рік.

29 травня 2015 р. між ПАТ «Укртрансгаз» та угорським оператором FGSZ підписано договір про сполучення транскордонних газопроводів між Україною та Угорщиною. Договір стосується всіх газопроводів, що перетинають українсько–угорський кордон та повністю відповідає сучасному енергетичному законодавству ЄС. Згідно наміру Європейської комісії, ця угода слугуватиме зразком для інших договорів про інтерконектори між операторами ГТС країн-членів Євросоюзу та ПАТ «Укртрансгаз».

20 липня 2016 р. оператори газотранспортних систем України та Румунії підписали угоду про взаємодію в точці Ісакча, що розміщена на українсько-румунському кордоні. Оператори систем планують забезпечити гарантовану та переривчасту потужність для транспортування газу у напрямку із України до Болгарії та переривчасту потужність для транспортування газу у реверсному режимі. Угода є частиною ініціативи Групи високого рівня з будівництва газотранспортної мережі в Центральній та Південно-Східній Європі (CESEC).

9 вересня 2016 р. в Будапешті в рамках засідання Групи високого рівня з будівництва газотранспортної мережі в Центральній та Південно-Східній Європі було підписано Меморандум про взаєморозуміння між українським та грецьким, болгарським і румунським операторами. Зазначений документ стосується узгодження плану дій щодо створення між цими країнами газотранспортного коридору, який працюватиме у двох напрямках.

10 квітня 2017 р. НАК "Нафтогаз України" та ПАТ "Укртрансгаз" підписали Меморандум про взаєморозуміння щодо спільної оцінки можливостей співпраці у використанні та розвитку газотранспортної системи України з компаніями Snam S.p.A. (Італія) та Eustream a.s. (Словаччина). Меморандум підписано в присутності Комісара ЄС з кліматичних дій та енергетики М.-А.Канєте. Документ має на меті довгострокове забезпечення стабільності транспортування природного газу Україною відповідно до стандартів європейських ринків, безпечного й ефективного використання ГТС України, а також прозорого та недискримінаційного доступу до неї третіх сторін згідно із чинним законодавством.

В контексті реалізації проекту з будівництва газопроводу-інтерконектора Польща-Україна станом на липень 2018 рік оператори ГТС України та Польщі, АТ «Укртрансгаз» та GAZ-SYSTEM S. A., завершили процедуру оцінки незобов'язуючого попиту на потужності на кордоні Україна – Польща в обох напрямках транспортування.

Отримані результати незобов'язуючої оцінки є вагомим основою для проведення подальшого спільного аналізу та дослідження розвитку інфраструктури між ГТС України та Польщі, який, в свою чергу, дасть основу для прийняття рішення щодо наступного кроку – потенційної зобов'язуючої процедури розподілу потужності.

1.2 Огляд складових енергетичної інфраструктури та їх класифікація.

У законодавстві ЄС також не існує єдиного уніфікованого нормативного визначення поняття «об'єкт інфраструктури». У той же час поняття «інфраструктура» використовується для досягнення функціональних завдань регулювання, зокрема, контролю державної допомоги в різних сферах економіки.

Енергетична інфраструктура включає інфраструктуру для передачі, розподілу та збереження електричної енергії, газу та нафти [4]. Об'єкти енергетичної інфраструктури споруджуються учасниками ринку та фінансуються за рахунок плати користувачів. Відповідно державне фінансування енергетичної

інфраструктури сприяє комерційній діяльності та може мати вплив на торгівлю між державами, а тому – підпадає під правила надання державної допомоги.

У сфері електроенергії:

- інфраструктура для передачі електроенергії;
- інфраструктура для розподілу електроенергії;
- об'єкти зберігання електроенергії, що використовуються для постійного або тимчасового зберігання електроенергії в наземній або підземній інфраструктурі або геологічних об'єктах, за умови, що вони безпосередньо пов'язані з високовольтними лініями, призначеними для напруги 110 кВ та більше;
- будь-яке обладнання або установка, необхідна для систем, визначених у пунктах вище, для безпечної, надійної та ефективної роботи, включаючи системи захисту, моніторингу та управління на всіх рівнях напруги та підстанціях;
- інтелектуальні мережі, що визначаються як будь-яке обладнання, лінія, кабель або установка як на рівні передачі, так і на рівні розподілу низької та середньої напруги з метою двостороннього цифрового зв'язку в режимі реального часу або близького до реального часу, інтерактивного та інтелектуального моніторингу та управління виробництвом, передачею, розподілом та споживанням електроенергії в електроенергетичній мережі з метою розробки мережі, яка б ефективно інтегрувала поведінку та дії всіх підключених до нього користувачів - генераторів, споживачів та тих, котрі працюють як з метою забезпечення економічно ефективною, стабільною системою електропостачання з низькими втратами та високої якості і безпеки постачання.

У сфері газу:

- канали для транспортування та розподілу для транспортування природного газу та біогазу, які утворюють частину мережі, за винятком трубопроводів високого тиску, що використовуються для розподілу природного газу попереду;
- підземні сховища, пов'язані з газопроводами високого тиску, згаданими у пункті вище;

- пристрої прийому, зберігання, регазифікації або декомпресії для зрідженого природного газу (ЗПГ) або стиснутого природного газу (СПГ);
- будь-яке обладнання або установка, необхідна для того, щоб система працювала безпечно, надійно та ефективно, або для забезпечення двоспрямованої потужності, включаючи компресорні станції;

У сфері нафти:

- трубопроводи, що використовуються для транспортування сирої нафти;
- насосні станції та сховища, необхідні для експлуатації нафтопроводів;
- будь-яке обладнання або установка, необхідна для відповідної системи, щоб вона працювала належним чином, надійно та ефективно, включаючи системи захисту, моніторингу та управління та пристрої зворотного потоку;
- відносно CO₂: мережі трубопроводів, включаючи асоційовані бустерні станції, для транспортування CO₂ на сховища, з метою введення CO₂ у відповідних підземних геологічних формаціях для постійного зберігання.

Відповідно до Рамкових положень щодо державної допомоги для досліджень, розробок та інновацій, дослідницька інфраструктура означає засоби, ресурси та пов'язані з ними послуги, які використовуються науковим співтовариством для проведення досліджень у відповідних областях та охоплюють: наукове обладнання чи набір інструментів, ресурси, що базуються на знаннях, такі як колекції, архіви або структурована наукова інформація, що дозволяє інфраструктурі на основі інформаційно-комунікаційних технологій, таких як сітки, обчислення, програмне забезпечення, комунікації або будь-який інший об'єкт унікального характеру, проводити дослідження. Такі інфраструктури можуть бути «єдиними» або «розподіленими» (організованою мережею ресурсів).

1.3 Недоліки та перспективи розвитку енергетичної інфраструктури.

Для аналізу розвитку енергетичної інфраструктури перш за все треба мати повну картину щодо ситуації в країні на даний момент [5].

Передумови для впровадження енергетичної інфраструктури:

- застаріла та зношена інфраструктура, що не відповідає цілям розвитку країни
- відсутність критеріальної бази енергетичної інфраструктури
- незадовільна якість надання суспільних послуг
- низька ефективність капітальних бюджетних видатків
- недостатність державного фінансування модернізації і розвитку
- поширення інноваційних форм співробітництва держави і бізнесу у світі

Таким чином, ми можемо виділити низку загроз та перспектив, що мають місце у ході розвитку впровадження енергетичної інфраструктури України.

Загрози:

1. Зрив окремих проектів через:

- складність технологій та недоліки в їх структуруванні
- перевитрачання коштів і недоотримання доходів партнерами
- недостатність контролю з боку державного партнера за дотриманням умов договорів
- несправедливий розподіл ризиків
- відсутність дієвого механізму компенсації витрат приватного партнера

2. Зовнішні та внутрішні виклики національній безпеці держави, непередбачувані обставини

Перспективи:

- реалізація суспільно значущих проектів розвитку виробничої та соціальної сфери України
- збільшення пропозиції та поліпшення якості надання суспільних послуг
- залучення ресурсів приватного сектору та міжнародних організацій
- програмно-проектне фінансування бюджетних видатків для проектів КІ

- підвищення міжнародної конкурентоспроможності інвестиційного середовища в Україні
- залучення технологій та сприяння інноваційному розвитку

Результати:

- зменшення навантаження на бюджет
- поліпшення ефективності системи державної допомоги
- створення механізмів залучення ресурсів фінансових інститутів розвитку (державні венчурні та лізингові компанії, інноваційні фонди, агентства регіонального розвитку тощо)
- поліпшення умов виходу держави та вітчизняного бізнесу на міжнародні ринки капіталу
- підвищення ефективності використання потенціалу не фінансових інститутів розвитку (технопарки, промислові парки, бізнес-інкубатори, особливі економічні зони, наукові центри, центри трансферу технологій, субконтрактації, розвитку дизайну, енергозбереження та інші) в інноваційній сфері
- активізація участі органів місцевого самоврядування у проектах розвитку
- формування нових громадських об'єднань у сфері контролю діяльності державних та місцевих органів влади
- розподіл ризиків між державними і приватними партнерами і більш ефективне управління розподіленими ризиками

Також в ході впровадження енергетичної інфраструктури був розроблений проект Енергетичної стратегії України до 2035 р., в якому можна виділити низку пропозицій концептуального характеру.

1. Проект Енергетичної стратегії має узгоджуватися із Основними засадами (стратегією) державної екологічної політики України на період до 2020 року, а також проектом Плану дій стратегії низьковуглецевого розвитку України, виходячи з принципів Паризької кліматичної угоди. Побудова такої стратегії сталого енергетичного розвитку має також враховувати Стратегію сталого

розвитку "Україна – 2020", яка стосується економіки всієї країни. У документі згадується Паризька угода, однак її цілі мають бути відображені і для оцінки майбутнього енергетичного балансу та частки в ньому ВДЕ.

2. За умови визнання засад енергетичної та екологічної стратегій Європейського Союзу пріоритетними, короткостроковим пріоритетом має бути швидка транспозиція та імплементація усіх актів законодавства ЄС за зобов'язаннями, що випливають з Договору про заснування Енергетичного Співтовариства та Угоди про асоціацію. Документи містить згадки про конкретні Директиви ЄС та проекти законів України на їх імплементацію, однак не у всіх розділах. Структура аналізу кожного розділу має бути гармонізована.

3. Необхідний ефективний механізм для моніторингу виконання Енергетичної стратегії, ефективності досягнення поставлених цілей, а також порядок оперативного перегляду положень Енергетичної стратегії за результатами такого оцінювання. Серед іншого, це вимагає створення сприятливих умов для такого оцінювання та рекомендацій з боку громадського суспільства - надання звітів про виконання Енергетичної стратегії, розкриття методик оцінювання з боку держави, деталізація усіх індикаторів та їхніх значень за кожного раунду оцінювання.

4. Проект Енергетичної стратегії має містити чіткий перелік сторін та органів державної влади, відповідальних за її виконання, відповідно до чинних компетенцій та повноважень. З метою створення більш ефективного механізму реалізації, доцільно розглянути можливість прийняти документ не постановою КМУ, а у вигляді закону з відповідними положеннями про відповідність усіх пов'язаних нормативно-правових актів її нормам та принципам, за можливості – визначення конкретних санкцій за невідповідність дій та рішень положенням Енергетичної стратегії.

5. Проект Енергетичної стратегії має загальну заборону на надання незаконної державної допомоги, відповідно до Закон України "Про державну допомогу суб'єктам господарювання". Саме тому необхідна більша деталізація

щодо оцінки джерел фінансування кроків на виконання Енергетичної стратегії – у першу чергу, за рахунок інвестицій з приватного сектору. Аналіз розвитку секторів з точки зору полегшення податкового режиму, разом із напрацюванням пропозицій, також є доцільним.

6. Цілі Енергетичної стратегії мають узгоджуватися з політикою держави щодо власності, зокрема зменшення частки державної власності на енергетичних ринках, а також реформування системи управління державними підприємствами.

7. Документ доцільно доповнити деталізованим переліком джерел інформації та розрахунків, за можливості вказавши статус даних (відкриті дані, публічна інформація, конфіденційна, службова та таємна інформація).

Враховуючи пріоритети розвитку паливно-енергетичного комплексу України, зокрема щодо розвитку конкуренції та підтримки різних форм власності, слід виходити з того, що органи державної виконавчої влади не будуть безпосередньо здійснювати керівництво діяльністю суб'єктів господарювання. Відповідно, для формування системи захисту критичної енергетичної інфраструктури необхідно чітко на законодавчому рівні визначити функції та завдання органів державної влади та суб'єктів господарювання різних форм власності. При цьому принциповим моментом має стати визначення солідарної відповідальності за забезпечення захисту критичної інфраструктури країни як відповідних органів державної влади, так і приватного сектору.

Відповідно, цілями державної політики захисту критичної енергетичної інфраструктури має стати формування єдиного підходу до організації діяльності, зосередження наявних ресурсів та координації зусиль зацікавлених осіб. Передусім, слід систематизувати розпорошені правові норми та розробити єдиний законодавчий акт щодо захисту енергетичної інфраструктури від зловмисних дій, яким визначити пріоритетні завдання системи захисту, відповідальність відповідних суб'єктів та загальні засоби реалізації політики.

Проблему впровадження цілісної концепції захисту критичної енергетичної інфраструктури в Україні доцільно розпочати вирішувати з огляду на процеси

модернізації системи забезпечення національної безпеки. При цьому її впровадження потребуватиме узгодження із існуючою організаційно-інституційною основою прийняття рішень щодо попередження, реагування та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, чіткого врегулювання питання щодо використання військової організації держави та застосування кращого досвіду і концептуальних підходів організації діяльності із захисту «критичної інфраструктури», прийнятих у Європейському Союзі.

Висновки

Галузеве енергетичне законодавство на сьогодні не вимагає створення належної системи фізичного захисту та оборони енергетичної інфраструктури. Більш того, його загальне спрямування фокусується на створенні правових, організаційних засад регулювання відносин у відповідних галузях (ринках), зокрема переважно на: створенні засад розвитку галузей; формуванні конкурентних, економічно-ефективних ринків енергоресурсів; захисті довкілля, населення і господарських об'єктів від наслідків можливих аварій енергетичних об'єктів. Питання фізичного захисту важливих енергетичних об'єктів від можливих зумисних дій, за виключенням об'єктів ядерної енергетики, не відображено у діючому законодавстві. Фактично, це свідчить про відсутність розуміння суспільством та органами державної влади зростаючих загроз енергетичній інфраструктурі.

Питання захисту енергетичної інфраструктури врегульовуються на галузевому та відомчому рівні без належної координації та узгодження з іншими пріоритетами забезпечення національної безпеки. Причому охорона особливо важливих об'єктів ПЕК здійснюється відокремленими структурними підрозділами відомчої воєнізованої охорони відповідно до укладених договорів за рахунок підприємств, які включені до переліку об'єктів охорони. Фактично йдеться про комерційні відносини суб'єктів господарювання, без урахування проблем та пріоритетів забезпечення національної безпеки.

Більш чітко визначеним у частині організації єдиної державної політики є спеціалізоване законодавство. Однак при цьому варто зазначити, що спеціальне законодавство орієнтовано переважно на реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, у тому числі на об'єктах енергетики, а не на упередження зловмисних дій та забезпечення фізичного захисту енергетичної інфраструктури.

Зокрема, законодавство у сфері цивільного захисту робить акцент на ризиках (та наслідках) припинення діяльності окремих об'єктів (підприємств) у результаті

виникнення надзвичайної ситуації та необхідності проведення спеціальних заходів щодо запобігання заподіяння шкоди життю та здоров'ю громадян, майну, спорудам, навколишньому природному середовищу.

Законодавство, яке регулює діяльність в умовах воєнного і надзвичайного стану та боротьби з тероризмом, загалом дозволяє формування системи моніторингу ситуації, оцінки загроз та планування проведення заходів убезпечення енергетичної інфраструктури від диверсійних та терористичних дій. Тим не менш, й у рамках даного законодавства діяльність держави спрямовується не на створення умов для запобігання виникнення аварій і катастроф техногенного характеру, а на ліквідацію наслідків надзвичайної ситуації для персоналу підприємств, населення та довкілля.

Дана проблема, враховуючи різноманітність причин потенційних надзвичайних ситуацій та широку сферу уваги системи цивільного захисту, не дозволяє сподіватись на організацію ефективної системи захисту об'єктів енергетики від цілеспрямованих зловмисних дій. Саме тому дане питання потребує уваги з точки зору як усвідомлення важливості та актуальності створення єдиної державної системи фізичного захисту критичної енергетичної інфраструктури, так і необхідності відображення проблеми у законодавчих актах.

Підставою для активізації зусиль у даному напрямі є Закон України «Про основи національної безпеки України», яким визначено основні засади державної політики, спрямованої на захист національних інтересів. Одним із пріоритетних напрямів такої політики є запобігання і нейтралізація реальних та потенційних загроз у сферах енергетики та енергозбереження, функціонування природних монополій. При цьому серед безпосередніх загроз національним інтересам і національній безпеці України визначено використання з терористичною метою ядерних та інших об'єктів на території України та поширення міжнародного тероризму.

Слід зазначити, що на необхідності приділення більшої уваги до проблем захисту енергетичної інфраструктури акцентовано увагу в оновленій Стратегії

національної безпеки. Одним із нагальних завдань політики національної безпеки визначено гарантування безпечних умов життєдіяльності населення. У зв'язку з цим, відзначаються негативні тенденції, які пов'язані із «посиленням конкуренції за доступ до природних ресурсів, встановленням контролю за маршрутами їх постачання на ринки споживання в умовах зростаючого дефіциту сировинних ресурсів, інтенсифікацією процесів мілітаризації окремих держав і регіонів, поширенням тероризму, транснаціональної організованої злочинності».

Серед ключових завдань політики національної безпеки у внутрішній сфері та одним із шляхів зміцнення енергетичної безпеки Стратегія визначає:

- підвищення ефективності державного контролю за діяльністю підприємств, що мають стратегічне значення для економіки та безпеки держави;
- створення умов для надійного функціонування вітчизняної інфраструктури транзиту та постачання енергоносіїв на внутрішній і зовнішні ринки;
- дієвий захист критичної інфраструктури паливно-енергетичного комплексу від екологічно-техногенних впливів та зловмисних дій.

2 МЕТОДИ ПРОГНОЗУ РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

2.1 Аналіз та класифікація методів розвитку енергетичної інфраструктури. Форсайт енергетичної інфраструктури.

Інфраструктуру системи енергозабезпечення традиційно відносили до критичної інфраструктури. Однак на сьогодні важливість захисту енергетичної інфраструктури значно зросла в силу наступних чинників:

- необхідність забезпечення стійкості функціонування системи енергозабезпечення суспільства; зростання світової торгівлі енергоресурсами;
- розширення енергетичної інфраструктури, у тому числі транскордонних мереж;
- використання, окремими країнами, енергетичних ресурсів та енергетичної інфраструктури в якості інструментів геополітичної боротьби;
- активізація діяльності терористичних груп, які акцентовано руйнують енергетичну інфраструктуру;
- посилення вимог щодо захисту довкілля та людини від діяльності енергетичного сектору.

Обставини, що відбулися у 2014р. вимагають істотного перегляду політики України щодо захисту важливих енергетичних об'єктів (критичної енергетичної інфраструктури) та відображення відповідних пріоритетів у законодавстві.

Аналіз правової бази у сфері захисту енергетичної інфраструктури в Україні

У національному законодавстві діє низка нормативно-правових актів, що встановлюють особливий характер функціонування та захисту об'єктів критичної інфраструктури. Проте сам термін «критична інфраструктура» в законодавстві України відсутній. Не визначено також предмет діяльності із захисту критичної інфраструктури у тому розумінні, якого вимагає сьогодення. Діюче законодавство, орієнтуючись на категорії «потенційно небезпечні об'єкти»,

спрямоване, передусім, на захист цивільного населення від наслідків техногенних аварій.

Галузеве законодавство.

Галузеві закони врегульовують питання організаційного, правового регулювання взаємовідносин у відповідній галузі.

Гірничий закон України визначає правові та організаційні засади діяльності гірничих підприємств, організацій, гірничих об'єктів, що займаються розвідкою, розробкою, видобутком та переробкою корисних копалин і веденням гірничих робіт, забезпечення протиаварійного захисту гірничих підприємств, установ та організацій.

З точки зору охорони об'єктів галузі, закон виділяє «охорону гірничих виробок» як заходи для уникнення шкоди працівникам через деформацію гірничих виробок та вимагає створення «аварійно-рятувальних служб (формувань)» як воєнізованої служби, діяльність якої спрямовується на запобігання аваріям на гірничих підприємствах та їх ліквідації, рятування людей.

Закон України «Про нафту та газ» визначає основні правові, економічні та організаційні засади діяльності нафтогазової галузі, розвитку конкурентних відносин у нафтогазовій галузі та регулює відносини, пов'язані з особливостями користування нафтогазоносними надрами, видобутком, транспортуванням, зберіганням та використанням нафти, газу з метою забезпечення енергетичної безпеки України.

Закон виділяє окремі об'єкти, які можуть бути віднесені до критичної інфраструктури, зокрема: «магістральний трубопровідний транспорт нафти і газу», «перевалювальний комплекс», «підземне сховище нафти, газу чи продуктів їх переробки», однак принцип «безпеки експлуатації об'єктів нафтогазової галузі» зводить лише до дотримання технологічних режимів експлуатації та управління об'єктами галузі. Законом вводиться заборона на втручання у «диспетчерське (оперативно-технологічне) управління Єдиною газотранспортною системою України з боку органів влади та політичних партій, громадських організацій».

Питання захисту енергетичної інфраструктури детальніше прописується Законом України «Про електроенергетику», який регулює відносини, що виникають у зв'язку з виробництвом, передачею, розподілом, постачанням і використанням енергії. У частині забезпечення захисту критичної інфраструктури він вводить важливі визначення: «особливо важливі об'єкти електроенергетики», що забезпечують стале функціонування об'єднаної енергетичної системи України, руйнація або пошкодження яких призведе до порушення електропостачання господарюючих суб'єктів і населення, можливих людських жертв і значних матеріальних збитків; «надзвичайна ситуація», за якої виникає порушення режиму роботи об'єднаної енергетичної системи України або її окремих частин (однак лише внаслідок порушення технологічних режимів); та «операційна безпека функціонування» як здатність об'єднаної енергетичної системи України забезпечити надійний розподіл та постачання електричної енергії у звичайних умовах та в умовах надзвичайних ситуацій.

Законом передбачається забезпечення «охорони особливо важливих об'єктів електроенергетики» відомчою воєнізованою охороною із залученням у разі необхідності відповідних структурних підрозділів органів державної влади. Встановлюються обмеження на доступ до таких об'єктів та обмеження діяльності на землях, на яких вони знаходяться.

Окремо, Законом України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів», визначаються засади надання і використання земельних ділянок для розміщення об'єктів енергетики, встановлення та дотримання правового режиму земель об'єктів енергетики. Однак завданням закону є створення умов забезпечення: безперебійного функціонування об'єктів енергетики; дотримання технологічних режимів виробництва і передачі електричної й теплової енергії та безаварійного функціонування і розвитку енергетичної галузі; раціонального використання земель; безпечної життєдіяльності та захисту населення і господарських об'єктів від впливу можливих аварій.

Найбільш чітко питання захисту енергетичних об'єктів відображено у сфері ядерної енергетики. Так, Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» регулює діяльність, пов'язану з використанням ядерних установок, розміщенням, проектуванням, спорудженням, введенням в експлуатацію та зняттям з експлуатації ядерних установок, джерел іонізуючого випромінювання тощо. Для уникнення аварійних ситуацій передбачається дотриманням норм, правил і стандартів з ядерної та радіаційної безпеки. При цьому Закон чітко визначає обов'язковість «фізичного захисту ядерних установок та матеріалів», цілями якого є мінімізація можливості вчинення диверсії, крадіжки або будь-якого іншого неправомірного вилучення ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання, а також зміцнення режиму нерозповсюдження ядерної зброї.

Детальніше питання захисту розкриваються Законом України «Про фізичний захист ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання». Ним вже «режим фізичного захисту» визначається як встановлений законодавством порядок забезпечення фізичного захисту, вводиться поняття «системи фізичного захисту» як сукупності організаційно-правових та інженерно-технічних заходів, спрямованих на мінімізацію можливості вчинення диверсії; передбачається створення «підрозділу з охорони» як військового підрозділу Міністерства внутрішніх справ України або суб'єкта охоронної діяльності.

Загалом, аналіз галузевого законодавства свідчить про недостатню врегульованість питань захисту енергетичної інфраструктури, відсутність належної координації та узгодження з іншими пріоритетами забезпечення національної безпеки. Безпосереднє визначення предмету діяльності з охорони енергетичної інфраструктури та відповідних завдань визначається на галузевому (відомчому) рівні.

Так, постановою Кабінету Міністрів України від 28.07.2003 р. № 1170 затверджено перелік особливо важливих об'єктів електроенергетики, що

підлягають охороні відомчою воєнізованою охороною у взаємодії зі спеціалізованими підрозділами інших центральних органів виконавчої влади.

Безпосередньо питання охорони об'єктів врегульовано наказом міністерства «Про організацію діяльності відомчої воєнізованої охорони Міністерства палива та енергетики України». На підрозділи відомчої охорони покладено завдання охорони особливо важливих об'єктів електроенергетичного, ядерно-промислового, вугільно-промислового, торфодобувного та нафтогазового комплексів, які належать до сфери управління Міненерговугілля України та господарських товариств, щодо яких міністерство здійснює управління корпоративними правами держави.

Для цього створено спеціалізоване охоронне підприємство – державне підприємство «Управління відомчої воєнізованої охорони», а також Міжвідомчу комісію з організації охорони об'єкта у складі представників Міненерговугілля, підприємств та об'єктів, що охороняються, територіальних органів МВС України та інших зацікавлених органів (за їх згодою).

Серед основних завдань відомчої воєнізованої охорони визначено виявлення, запобігання та припинення несанкціонованих проникнень на об'єкт, що охороняється; заподіяння майнової шкоди об'єкту, що охороняється, шляхом очевидних порушень промислової безпеки та охорони праці, належних умов зберігання майна, або внаслідок стихійного лиха, аварії, катастрофи та інших надзвичайних подій за відсутності протиправних дій щодо об'єктів охорони. Дані щодо організації охорони конкретного об'єкта зазначаються у літерній справі та мають містити серед іншого такі розділи: характеристика об'єкта; акт Міжвідомчої комісії з організації охорони об'єкта; план охорони об'єкта; план взаємодії; копія схеми дислокації постів із зазначенням маршрутів безпечного руху працівників охорони.

Спеціалізоване законодавство, що корелюється із задачами захисту енергетичної інфраструктури

Більш структурованою є ситуація у сфері цивільного захисту, запобігання та ліквідації наслідків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру. Нижче проаналізовано можливості застосування спеціального законодавства для цілей захисту енергетичної інфраструктури.

Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» спрямований на захист життя і здоров'я людей та довкілля від шкідливого впливу аварій на цих об'єктах шляхом запобігання їх виникненню, обмеження (локалізації) розвитку та ліквідації наслідків.

Законом визначаються «об'єкти підвищеної небезпеки» як об'єкти, на яких використовуються небезпечні речовини у кількості, що дорівнюють або перевищують нормативно встановлені порогові маси, що є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру. Запроваджується порядок реагування на надзвичайні ситуації суб'єктом господарської діяльності, а також вимоги до суб'єктів щодо розроблення «декларації безпеки» господарювання, плану локалізації та ліквідації аварій для кожного об'єкта підвищеної небезпеки, який вони експлуатують або планують експлуатувати. Для задач державного контролю запроваджується класифікація об'єктів підвищеної небезпеки і порядок їх обліку.[6]

Тим не менш акцент законодавства робиться на ризиках припинення діяльності таких підприємств та необхідності проведення спеціальних заходів щодо запобігання заподіяння шкоди життю та здоров'ю громадян, майну, спорудам, навколишньому природному середовищу. При цьому, з точки зору особливостей захисту енергетична інфраструктура спеціально не виділяється.

Кодекс цивільного захисту передбачає формування «сил цивільного захисту» як аварійно-рятувальних формувань, спеціалізованих служб та інших формувань цивільного захисту, призначених для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт з ліквідації надзвичайних ситуацій.

Створюється єдина державна система цивільного захисту, яка складається з функціональних і територіальних підсистем та їх ланок. Відповідальність за функціонування системи покладається на центральний орган виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізацією державної політики у сфері цивільного захисту. Підрозділи аварійно-рятувальної служби обслуговують окремі території, а також підприємства незалежно від форми власності, на яких існує небезпека виникнення надзвичайних ситуацій. Координацію діяльності органів виконавчої влади у сфері цивільного захисту у межах своїх повноважень здійснюють Рада національної безпеки і оборони України та Кабінет Міністрів України.

2.2 Застосування SWOT-аналізу для прогнозу розвитку енергетичної інфраструктури.

Новітні глобальні виклики, а також трансформація внутрішнього політичного та економічного становища України поставили на порядок денний питання уточнення пріоритетів та термінів імплементації цілей нашої держави у сфері енергетичної безпеки. Важливо виокремити позитивну тенденцію, яка спостерігається сьогодні в Україні, і полягає у перманентному напрямі її європейського вектору, що, своєю чергою, дає змогу формувати необхідне законодавче, інституційне та організаційне забезпечення реформ. Однак реформування суттєво відстає від очікувань українського суспільства та прийнятих нашою державою міжнародних зобов'язань. Важливе місце у цьому процесі займає у сфера енергетики, яка завжди для нашої країни залишалась пріоритетною у світлі енергетичних переваг та залежностей нашої держави. Актуалізує комплексне дослідження енергетичної безпеки України сукупність об'єктивних та суб'єктивних чинників глобального, регіонального та локального масштабів, реагувати на які змушена наша держава та які позначаються на перебігу реформ енергетичної сфери України (гальмують чи активізують їх).

У глобальному контексті йдеться передусім про вирішення глобальних проблем сучасності, першочергово в енергетичній сфері. У цьому контексті

одним із наріжних каменів у забезпеченні енергетичної безпеки України є спільна активність нашої держави у подоланні глобальної проблеми зміни клімату. Важливим досягненням у цьому напрямі стало прийняття спільними зусиллями світової спільноти тексту посткіотської угоди в Парижі у 2015 р., відповідно до Рамкової Конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату. Цей документ встановлює амбіційні завдання держав-підписантів з пом'якшення процесу кліматичних змін завдяки зменшенню викидів парникових газів. Оскільки Україна також долучилась до кола держав-учасників Паризької угоди 2015 р., то це зобов'язує нашу державу кардинально реформувати структуру системи енергозабезпечення, посилити вимоги щодо забезпечення екологічної безпеки, що потребує залучення значних інвестицій в енергетичну галузь [7].

У регіональному вимірі незаперечного значення для енергетичної безпеки України набувають можливості, пов'язані з імплементацією завдань, визначених стратегічними документами, до прикладу, такими, як: Угода про Асоціацію України з Європейським Союзом та “Нова енергетична стратегія України до 2020 року: безпека, енергоефективність, конкуренція” (НЕС 2020). Тут слід наголосити на тому, що відповідно до Угоди про Асоціацію України з Європейським Союзом наша держава взяла на себе зобов'язання привести діяльність енергетики у відповідність до його стандартів, щоб надалі інтегруватись у єдину енергетичну систему об'єднаної Європи [8].

На основі аналізу Нової енергетичної стратегії України виділемо сильних та слабких сторін енергетичної безпеки нашої держави (акцент на внутрішніх чинниках), а також можливостей та загроз енергетичній галузі України (врахування зовнішніх чинників).

Проблема гарантування енергетичної безпеки України була актуальною завжди. Особливу увагу звертали на проблеми адаптації законодавства України в енергетичній сфері до стандартів Європейського Союзу задля інтеграції нашої держави у спільний енергетичний ринок Об'єднання. У світлі комплексного розгляду зазначених чинників різного геополітичного рівня доцільним є

врахування новітніх аналітичних документів у енергетичній галузі, які визначають пріоритети України на близьку та далеку перспективи. Згідно із пропонованою національною Стратегією, що є системним документом, спрямованим на реформування енергетичного комплексу України на період до 2035 р., визначаються цілі та алгоритми реалізації розвитку енергетики. Відтак важливість цього документа є особливою для вироблення подальших стратегій і галузевих програм на довгостроковий період. Прогнозні показники, що містяться в документі, демонструють лише загальну траєкторію розвитку попиту та пропозиції на енергетичні ресурси та потребують більш детального розгляду та розширення.

Проект НЕС 2035 вражають результатом спільних зусиль експертного середовища України та поважних міжнародних установ. Відповідно до цієї стратегії головною ціллю є гарантування безпеки енергопостачання і перехід до ефективного енергозбереження та використання енергетичних ресурсів із впровадженням інноваційних технологій.

Цінна інформація про енергетичну безпеку України репрезентована також в Аналітичній доповіді до щорічного послання Президента України до Верховної Ради України у 2016 р. Важливим елементом джерельної бази дослідження енергетичної безпеки України є й новітні нормативно-правові акти, у яких енергетичній галузі відведено одне із ключових місць. У нашому випадку йдеться, передусім, про Угоду про асоціацію між Україною, з одного боку, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншого[8]. Враховуючи чималу кількість джерел з питань гарантування енергетичної безпеки України, зокрема аналітичного спрямування, та широку нормативно-правову базу з цього питання, все ж треба зазначити, що сьогодні немає комплексного дослідження енергетичної безпеки України, у якому б чітко визначались основні її складові. Відтак, актуальним є дослідження такої складової національної безпеки України із використанням методики SWOT-

аналізу, що дає можливість визначити переваги та недоліки, загрози та можливості України у цій сфері.

Аналізуючи національний вимір забезпечення енергетичної безпеки на сучасному етапі, слід передусім за вихідний пункт брати ситуацію, що склалась в країні. Таким чином електроенергетика України зазнала суттєвих трансформацій та актуалізувалося питання реформування енергетичної сфери нашої держави, наслідком якого в разі його успіху стане те, що вже за кілька років Україна буде позбавлена залежності від зовнішніх чинників. Реформа енергетичного сектору України уже сьогодні призвела до кардинальних змін в електроенергетичній сфері. Варто зазначити, що найважче змінити саме внутрішні правила гри, ліквідувати монополізм та дати поштовх для функціонування та діяльності конкурентно-незалежних одна від одної компаній. Це, своєю чергою, підвищить якість обслуговування споживачів та ускладнить отримання постачальниками надприбутків. Окрім цього, упродовж тривалого часу питання забезпечення енергетичної безпеки України на національному рівні пов'язувалось з диверсифікацією джерел імпорту газу. Однак сьогодні вітчизняні експерти часто констатують той факт, що кардинальне зменшення споживання енергоресурсів на внутрішньому ринку – це єдиний спосіб до вирішення цієї проблеми.

Позитивним моментом щодо матриці трансформації енергетичного сектору України у регіональному вимірі стало підписання Угоди про асоціацію з ЄС. Наша держава взяла на себе зобов'язання увідповіднити діяльність енергетики його стандартам, щоб надалі інтегруватись у єдину енергетичну систему об'єднаної Європи. Однак українські реформатори ще не оцінили переваг такого європейського шляху, тому що держава перебуває у процесі ухвалення необхідного законодавства на виконання директив ЄС. Окрім цього, в перспективі Україна отримає ті переваги, якими користуються сьогодні європейці. Це означає: жоден монополіст-олігарх серед тих, хто сьогодні контролює енергокомпанії України, не зможе викривляти ринок і буде змушений працювати за загальними правилами. Отже, європейське законодавство дає змогу створити суворе та

рівноцінне для всіх “поле гри”, яке позбавить олігархів можливості чинити суспільно-політичний тиск і створить умови для розвитку держави.

Для того, аби розвиток енергетичного комплексу відбувався правильно, швидко і економічно вигідно, треба визначити основні цільові потреби:

- розроблення енергетичного балансу країни (власні поклади вугілля, газу, нафти, урану);
- обчислення можливостей вироблення вторинних енергоресурсів Україною (електроенергія, газ, тепло, гідроенергетика);
- розглядати усі потреби через призму споживання і економіки кожного населеного пункту (виявити дисбаланс і знайти можливості його подолання).

Також потрібно створити конкурентні енергетичні ринки, до яких належатимуть ринки природного газу, електроенергії, теплової енергії, нафти і нафтопродуктів, вугілля та біопалива. Для того, щоб система реформування цих ринків була дієвою, потрібно розглядати питання їхнього розвитку через призму інших проблем України:

- безпекового виміру (в Україні немає чіткої концепції захисту енергетичних об'єктів);
- інституційної складової (створення незалежного регуляторного органу);
- правильної системи тарифоутворення та соціального захисту.

На думку деяких експертів, найважливішими для України є два аспекти – енергоефективність та відновлювані джерела енергії. Якщо ж перша особливість може бути набутою суспільством за допомогою постійних інформаційних впливів, то друга є лише можливістю України до розроблення і ефективного використання власних ресурсів [10].

Енергетична безпека залежить насамперед від внутрішніх факторів, від загального стану економіки та політичної стабільності. До важливих аспектів розвитку також належать технології, які потрібно внести до пріоритетів питання енергетичної безпеки.

Комплексно проаналізувавши вище зазначене для гарантування енергетичної безпеки України та за допомогою методики SWOT-аналізу визначено сучасні тенденції, особливості та майбутні можливості України в енергетичній сфері, враховуючи як внутрішні, так і зовнішні фактори ризику та впливи. Результати аналізу відображено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – SWOT-аналіз енергетичної безпеки України [12]

<i>Внутрішнє середовище</i>	<i>Позитивний вплив</i>	<i>Негативний вплив</i>
	<i>Сильні сторони (STRENGTHS):</i>	<i>Слабкі сторони (WEAKNESSES):</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • побудова надійної основи для конкурентоспроможної економіки; • досягнення рівня енергетичної самодостатності; • покращення безпекового виміру економіки, енергетики та навколишнього середовища; • сприяння внутрішнім реформам за умов інтеграції мереж із ЄС; • створення енергоефективного суспільства; • розвиток наукового потенціалу; • створення робочих місць; • створення можливості переоснащення як індустрії енергетики, так і промисловості країни загалом; • впровадження стимулюючих податків; • розвиток відновлюваних джерел енергії. 	<ul style="list-style-type: none"> • політична нестабільність; • важка імплементація стандартів ЄС у енергетичній сфері; • застарілий енергетичний комплекс; • збільшення вартості на енергоресурси; • слабе використання природних ресурсів; • недостатня кількість інвестицій, зокрема від приватного сектору; • складність економічних трансформацій; • складність досягнення стратегічних цілей у сфері енергетики в Україні; • технологічна відсталість; • зношення систем енергопостачання; • непрозорість і високий рівень корупції; • депрофесіоналізація енергетичної галузі; • хибність низки нормативно-правових актів; • відсутність інформації в органах державної влади про реальний стан в паливно-енергетичного комплексу.
<i>Зовнішнє середовище</i>	<i>Можливості (OPPORTUNITIES):</i>	<i>Загрози (THREATS):</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • інтеграція з енергетичним сектором ЄС; • інноваційне оновлення відповідно до світових стандартів; • реформація енергосистеми; • зміцнення глобального зв'язку; • залучення іноземних інвестицій; • посилення енергозаощадження і енергоефективності; • правильне використання власних ресурсів; • диверсифікація імпорту енергоресурсів; • створення стратегічних резервів паливно-енергетичних ресурсів. 	<ul style="list-style-type: none"> • зовнішня агресія постачальника енергоресурсів; • важке забезпечення стабільності транспортування енергоресурсів; • залежність від іноземних енергоресурсів; • офшоризація економіки; • нехтування правилом “декарбонізації”; • можлива втрата транзитного статусу; • самоізоляція після недотримання правил ЄС чи їх неадекватного впровадження.

Враховуючи перелічені у табл. 2.1 показники, увагу слід зосередити на можливостях та загрозах енергетичній безпеці України. Так, відповідно до даних Міністерства економічного розвитку і торгівлі України, вартість імпорту газу становить 5233,2369 грн. за 1 тис. м² (станом на 29.07.2016 р.). На думку аналітиків, якщо ж правильно розподілити кошти, що йдуть на закупівлю газу, можна розпочати видобуток власних покладів газу, що розташовані більшою мірою на шельфі Чорного моря і в Карпатських горах.

По-перше, це надасть можливість енергетичної незалежності.

По-друге, такі проекти завжди мають швидкий термін окупності. Важливим є також те, що проблема зі збереження та використання енергоресурсів не дає змоги знизити енергоємність ВВП, інтенсифікувати розробку власних покладів, сформулювати стратегію власного енергорезерву тощо. Для вирішення цієї проблеми потрібно проводити реформи в країні, починаючи від вдосконалення нормативно-правової бази діяльності енергетичних заводів до визначення стандартів відповідно до ЄС у сфері енергетики.

Слід враховувати те, що наша держава не може розраховувати на стабілізаційні для економіки можливості у сфері енергетики, зокрема у використанні нетрадиційних енергоносіїв, оскільки цілі, заявлені в Стратегії, залишаються декларативними, фактично не імплементуються на державному рівні. Йдеться, зокрема, про такі вимоги:

- підвищення рівня виробництва власних первинних енергетичних ресурсів;
- диверсифікація зовнішніх джерел постачання первинних енергетичних ресурсів;
- закріплення стратегічного положення України в міжнародній системі транспортування енергоносіїв;
- забезпечення внутрішньої енергетичної незалежності через подолання монополізму й розвитку конкуренції між основними підприємствами енергетичного сектору України тощо.

Враховуючи декларативність таких цілей, аналітики виокремлюють три можливі сценарії розвитку подій в енергетичній сфері на період до 2020 р.:

1. “Європеїзація енергетичного ринку України”,
2. “Збереження статус-кво в енергетичних відносинах”,
3. “Втрата незалежності в енергетичній політиці”.

Отож для недопущення розвитку третього сценарію першочерговим завданням України повинно стати переформувати Енергетичну стратегію, її оформлення як чіткого цілісного документа із урахуванням реалій сьогодення та

перспектив розвитку енергетичної галузі нашої держави, європейського регіону та людства загалом. Ця стратегія повинна дати чіткі відповіді на виклики та запропонувати бачення використання шансів, що їх має Україна в контексті реалізації енергостратегій РФ та ЄС. Цей документ має розглядати Україна як базовий під час реалізації курсу на інтеграцію української енергетичної інфраструктури в енергетичний простір ЄС.

Підсумовуючи, треба зазначити, що загалом в енергетичній сфері України діє група чинників, що не дають змогу розвиватися чи навіть реформувати ситуацію щодо енергетичної безпеки. Однак подолання та мінімізація їхнього впливу все ж можлива у кількох варіантах.

По-перше, відносини асоціації з ЄС дають змогу Україні знайти нові шляхи до створення насправді якісної ситуації щодо енергобезпеки.

По-друге, конфлікт із постачальником енергоресурсів зумовлює необхідність пришвидшеного пошуку нових ринків та розвитку і розроблення власних енергетичних можливостей.

Отож перспективними слід вважати подальші дослідження проблем адаптації до викликів сьогодення, головно узгодження національного законодавства в енергетичній сфері із нормативно-правовими актами Європейського Союзу в контексті імплементації Угоди про асоціацію України з ЄС із урахуванням екологічного аспекту як невід’ємної складової енергетичної безпеки держави.

2.3 Застосування сценарного планування, методу експортних оцінок для прогнозу розвитку енергетичної інфраструктури.

Сценарне планування – це метод передбачення, що використовується для середньострокового та довгострокового стратегічного аналізу і для розробки політики та стратегії розвитку певних систем за умови, що ці політики чи стратегії мають бути надійними, стійкими, гнучкими та інноваційними.

Сценарії являють собою описові версії щодо майбутнього, які дають чітке бачення того, як об’єкт аналізу може виглядати, скажімо, в 2020-х чи 2030-х роках. Сценарії практично являють собою результати досліджень про те, як об’єкт

аналізу мав би змінитися за умови, що певні тренди підсилюлися б чи послабилися б, або відбулися б певні події. Зазвичай, набір розроблених сценаріїв (від двох до п'яти для кожного часового горизонту) являє собою різні можливі варіанти майбутнього, пов'язані з різними тенденціями та подіями.

Ці сценарії потім використовуються для перегляду або випробування низки планів і варіантів політики: висновків, які в загальному вигляді констатують, що різні плани, швидше за все, будуть працювати краще в різних сценаріях. Сценарії також може бути застосовано, щоб стимулювати розвиток нових стратегій, або як основу для стратегічного бачення. Вони також є корисним засобом ідентифікації (раннього попередження) показників, які сигналізують про перехід до певного стану в майбутньому.

У будь-який момент часу існує нескінченне число можливих сценаріїв майбутнього. Сценарне планування не намагається передбачити, які саме з можливих сценаріїв відбудуться, але шляхом формального процесу визначає обмежений набір прикладів і можливих варіантів майбутнього, необхідних для побудови стратегій для людей, котрі ухвалюють рішення.

Сценарний підхід успішно використовувався протягом, принаймні, останніх 50-ти років для кращого розуміння і планування майбутнього.

Для того, щоб досягти успіху при сценарному плануванні, сценарії має бути розроблено відповідно до певних принципів і з застосуванням певних методик. Сценарії мають відповідати таким принципам:

- правдоподібності;
- внутрішньої узгодженості;
- переконливості;
- вони мають розроблятися на основі строгого природничо-наукового аналізу.

Важливо зазначити, що з метою уникнути потрапляння в «пастку трьох сценаріїв» – таких, як «статус-кво сценарій», «ідеальний сценарій» і «найгірший сценарій» – задля зменшення ризиків «крайні» варіанти відкидаються. Натомість важливо вивчити весь спектр правдоподібних передбачень, кожне з яких має як

позитивні, так і негативні аспекти. Це допоможе ідентифікувати ризики та забезпечити надійніший спосіб тестування стратегії.

На рівні сектору критичної інфраструктури необхідно врегулювати вимоги до оператора та інших учасників об'єднаних інфраструктурою, у випадках коли можливостей оператора не вистачатиме.

Базовий сценарій відповідно до макроекономічного розвитку України не передбачає яких-небудь радикальних змін у технологічній структурі енергетичного сектора, будучи зосередженим на розширенні часу роботи існуючих потужностей з певними змінами (поліпшенням) їх діяльності в рамках існуючого графіка ремонтів і реконструкції. Це на сьогодні видається найбільш імовірною перспективою. За рахунок амортизації та виведення з експлуатації старих потужностей передбачається диверсифікація енергетичних потоків за рахунок уведення нових або модернізації існуючих технологій. Зокрема, в промисловості передбачено поступове припинення використання мартенівського способу виробництва сталі до 2020 р. і перехід на конверторний спосіб виробництва, а в цементній промисловості – заміщення "мокрого" способу виробництва цементу на "сухий". Однак у 2030 р. проникнення нових технологій до кожного сектора буде не більшим за 15%. Таким чином, за базовим сценарієм вплив зовнішніх параметрів (макропоказників) буде визначальним, а розрахунки за ним допоможуть оцінити потенціал енергетичного сектора без упровадження альтернативних видів палива та передових енергетичних технологій.

У секторі постачання враховані резерви викопних видів енергоносіїв за категоріями та технологіями їх видобутку. Видобування розділене за трьома стадіями освоєння та вичерпання родовищ: вже освоєні, підтверджені та непідтверджені запаси. Кожна стадія характеризується вартістю, а також загальними та річними обсягами доступного ресурсу за цією вартістю.

Розвиток енергетичного сектора характеризуватиметься помірним зростанням інвестицій в основний капітал. Хоча в таких умовах важко очікувати на відкриття значної кількості нових родовищ вуглеводнів або вугільних шахт,

інвестиції в існуючі потужності допоможуть підтримати поточні обсяги виробництва і навіть дещо їх наростити. Тоді як нафта і природний газ відновлять зростання на 15–20% до 2020 р., для вугільної промисловості, за оцінками експертів ППВС, щорічні капітальні інвестиції на рівні 5 млрд грн можуть забезпечувати зростання потенціалу видобутку вугілля до 102 млн т на рік при збереженні основних показників якості вугілля на рівні 2010 р. У цьому випадку, як і в більшості подібних припущень, йдеться тільки про максимально можливий обсяг видобутку (верхня межа), тоді як оптимальний рівень видобутку того чи іншого енергоносія розраховуватиметься за кожним з альтернативних сценаріїв з урахуванням його економічної доцільності (або попиту на нього).

Щодо експорту та імпорту енергетичних ресурсів і промислової продукції, то для збереження поточних тенденцій та запобігання викривленню структури і обсягів зовнішньої торгівлі відносно базового року на них були накладені обмеження можливої щорічної зміни. Враховуючи зростання попиту на енергію та необхідність повного задоволення цього попиту, припускаємо, що імпорт енергоресурсів та промислової продукції не зростатиме або спадатиме більш як на 3% щорічно. Коли енергоресурсів або промислової продукції не вистачає для задоволення власних потреб, експорт звичайно зменшується або взагалі припиняється. З розвитком базових секторів України в майбутньому прогнозується зростання імпорту енергоресурсів, тому в моделі зроблені припущення, що дозволяють припинення, зменшення або зростання експорту не більш як на 3% щорічно.

Міжнародна торгівля за всією номенклатурою енергоресурсів та деякими видами промислової продукції представлена в моделі окремими процесами за регіонами – торгівля з країнами Європейського Союзу та іншими країнами світу. Ціна імпортних енергоресурсів – це їхня ціна на українському кордоні.

Припускається, що рівень умовно постійних витрат, які не включають витрати на паливно-мастильні матеріали для обслуговування всіх енергетичних технологій, протягом усього прогнозованого періоду зберігатиметься сталим.

Темпи зміни цін на енергоносії у зовнішній торгівлі відповідає прогнозам Міжнародного енергетичного агентства.

Загальна структура споживання енергоресурсів визначатиметься темпами модернізації та заміною енергетичних технологій, робота яких спрямована на задоволення потреб у енергопостачанні. Структура цих потреб є різною і залежить від характеру діяльності кожної окремої категорії споживачів: термообробка, машинний привід, транспортування, зберігання, виробництво, освітлення, опалення житла, приготування їжі тощо. Іншими словами, обсяги споживання кожного конкретного ресурсу енергії залежать від технологічної структури в промисловості, структури потужностей, задіяних у виробництві електроенергії тощо.

Отже, базовий сценарій визначає структуру постачань первинних енергоресурсів, частку власних ПЕР та обмеження на диверсифікацію постачань первинних ПЕР. Він ґрунтується на існуючих програмах, політиці адміністративного регулювання та протекціонізму відносно окремих галузей або компаній ПЕК в енергетичній сфері та відповідає ситуації "статус-кво", тобто збереженню наявних тенденцій в ПЕК та суміжних секторах.

Прогноз цін на основні види енергетичних ресурсів на внутрішньому ринку враховує той факт, що ціни на нафту і природний газ в Україні наблизатимуться до рівня світових і змінюватимуться залежно від кон'юнктури світового ринку. Зростання цін на вугілля для енергетичного сектора за умови продовження політики лібералізації стримуватиметься конкурентними цінами на імпортовану продукцію, перш за все цінами на польське вугілля. Тому можна передбачати відносно стабільний рівень цін на вугілля впродовж прогнозного періоду. Ціни на електроенергію зростатимуть упродовж найближчих 5–10 рр. внаслідок необхідності модернізації основних фондів великої та комунальної енергетики.

Зростатиме споживання вугілля і газу промисловим сектором, хоча це зростання матиме екстенсивний характер. Упровадження енергоефективних

технологій сприятиме більш раціональному споживанню палива, внаслідок чого зростання обсягів спожитого палива промисловістю буде більш стриманим.

Сприятливі умови на зовнішніх ринках можуть привести до швидких темпів збільшення виробництва в деяких експортно-орієнтованих галузях, але за базовим сценарієм зростання індексів промислового виробництва буде помірним. Поточна динаміка капітальних інвестицій у модернізацію виробничих потужностей не дає причин для припущень про фундаментальні зміни у технологічній структурі, а саме зміни характеру споживання енергії в промисловості. І хоча для деяких видів продукції можливість заміни існуючих технологій була прийнята до уваги, передбачається, що заходи технологічного характеру спрямовуватимуться в першу чергу на заміну морально і технічно застарілого обладнання з метою зниження сировинних і енергетичних складових у структурі собівартості, а не на поліпшення виробництва більш складної і більш високоякісної продукції. Заміна виробничих потужностей буде проводитися без збільшення їх номінальної потужності. Тільки в другій половині прогнозованого періоду, після розширення асортименту продукції та поліпшення її якості можна очікувати поступової трансформації структури споживання зі збільшенням частки електроенергії та поновлюваних джерел енергії в кінцевому споживанні.

Оцінка значущості факторів, що впливають на енергоефективність промислових підприємств і виділення найбільш значущих є необхідним для створення методики оцінки впливу даних факторів на енергоефективність та розробки заходів з підвищення енергоефективності промислових підприємств.

Основоположним етапом став аналіз, систематизація та доповнення пропонованих різними авторами класифікацій даних факторів, на підставі чого була розроблена система організаційно-економічних факторів, що впливають на енергоефективність промислового підприємства.

Для аналізу значущості факторів через неможливість кількісної оцінки деяких з них був вибраний метод експертних оцінок, а саме метод безпосереднього оцінювання.

Відповідно до вимог анкети, експерти присвоїли бали факторів згідно з їх значущістю. Інтервал оцінки - від 1 до 10, чим вища важливість фактора - тим вищий бал. Після первинної оцінки факторів були виділені групи з однаковими балами. Експерти оцінили значимість факторів усередині цих груп додаванням 0,1 в порядку зростання значущості.

Для досягнення кінцевої мети експертної оцінки, а саме - визначення значущості факторів (V_i , де i - номер фактора), розраховується узагальнена думка експертів, представлена як частка суми балів усіх респондентів опитування за i -тим фактором та суми всіх балів за всіма факторами.

Структура організаційних факторів наведена в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Структура економічних факторів, що впливають на енергоефективність промислового підприємства.

Фактор	Ваговий коефіцієнт V_i	Номер фактора відповідно V_i
Фіскальна політика держави в галузі енергозбереження	0,164	3
Фінансові методи мотивації підвищення енергоефективності	0,075	7
Тарифна політика держави у сфері ПЕР	0,195	1
Політика постачальної ПЕР організації	0,158	4
Інвестиційні можливості	0,178	2
Фінансова стійкість підприємства	0,092	6
Особисте стимулювання персоналу	0,139	5
Усього:	1,0	

Експертна оцінка показує, що, з точки зору експертів, найбільш значущими факторами у групі економічних факторів є:

1. Тарифна політика держави у сфері ПЕР.
2. Інвестиційні можливості підприємства.
3. Фіскальна політика держави в області енергозбереження.
4. Політика постачальної ПЕР організації.
5. Особисте стимулювання персоналу.

Структура економічних факторів наведена в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Структура організаційних факторів, які впливають на енергоефективність промислового підприємства

Фактор	Ваговий коефіцієнт Ві	Номер фактора відповідно Ві
Кваліфікація персоналу у сфері енергозбереження	0,057	3
Взаємовідносини з підприємства тієї самої чи суміжних галузей у сфері обміну досвідом, участь у заходах, присвячених енергозбереження	0,049	7
Система заохочень пропозицій з економії ПЕР та економії ПЕР через фонд заробітної плати	0,053	10
Енергоаудит	0,138	9
Застосування енергозберігаючих технологій і обладнання	0,159	4
Ступінь використання вторинних ПЕР	0,055	1
Система нормування і обліку ПЕР	0,141	8
Інфраструктура підприємства з постачання ПЕР	0,143	2
Частка виробництва енергоємної продукції	0,126	5
Участь у програмах енергозбереження	0,078	6
Усього:	1,0	

У групі організаційних факторів найбільш значущими, з точки зору експертів, є:

1. Застосування енергозберігаючих технологій і обладнання.
2. Інфраструктура підприємства з постачання ПЕР.
3. Система нормування і обліку ПЕР.
4. Енергоаудит.
5. Частка виробництва енергоємної продукції.

Одним із завдань Енергетичної стратегії України є створення передумов для докорінного зменшення енергоємності вітчизняної продукції за рахунок впровадження нових технологій, прогресивних стандартів, сучасних систем контролю, управління та обліку на всіх етапах виробництва, транспортування та

споживання енергетичних продуктів; розвиток ринкових механізмів стимулювання енергозбереження в усіх галузях економіки.

Проте у сфері енергозбереження спостерігаються бар'єри, що стримують її розвиток:

- економічна політика та політика енергоефективності мають несистемний характер (протиріччя; нестимулюючий характер; часта зміна норм; відповідальність різних відомств; різні «кишені» для бюджетних коштів, які спрямовуються для вирішення одних і тих же завдань; логічна незавершеність окремих етапів економічної політики, наприклад, кампанії з обов'язкових енергетичних обстежень);
- економічні моделі непрозорі й часто не стимулюють до розвитку (перехресне субсидування, тарифоутворення, монополізм);
- діюча тарифна політика не стимулює кращі та ефективні підприємства (метод «витрати плюс»; відсутність реальних процедур обліку витрат на корпоративну програму енергоефективності в тарифі на тепло, коли підприємства опалюють місто тощо);
- недостатній облік інтересів споживачів (інституціональних і приватних) у законодавчих нормах, тарифній політиці;
- як наслідок, а, також через недостатню інформованість відсутня згода у прийнятті проведеної політики, прийнятих рішень і пропонованих ринком технологій як суб'єктами бізнесу, споживачами;
- недостатньо фінансових коштів для реалізації модернізаційних та енергоефективних проектів (високі процентні ставки зупиняють інвестиції);
- відчувається кадровий голод серед інженерів, а також фахівців у різних галузях енергозбереження.

Для подолання бар'єрів пропонується впроваджувати певні заходи

➤ на рівні держави:

- відкрите надання достовірної, вичерпної інформації у сфері енергоефективності для споживачів, осіб, що приймають рішення;

- сприяння співробітництву регіонів у питаннях енергоефективних технологій та підходів, а також налагодити обмін знаннями і успішними результатами, отриманих на місцях;
- державний підхід з питань енергозбереження повинен орієнтуватися в першу чергу на споживача, тобто безпосереднього учасника впровадження системи енергозбереження, давати гарантію фінансової вигоди від "кувлі" енергозберігаючого проекту, а також можливості добровільної участі в енергозберігаючих програмах.
 - на рівні підприємства:
- автоматизувати комерційний облік енергоресурсів, що використовуються на підприємстві;
- застосовувати з урахуванням технології виробництва диференційований облік електроенергії за зонами доби, що дає змогу обрати вигідний тариф на електроенергію. Якщо підприємство досконало знає структуру споживання своїх ресурсів, то може зрозуміти, де можна заощадити, як змістити графік виробництва і т.п.;
- використання енергозберігаючого освітлення, яке досягається за рахунок використання енергоефективного обладнання.

2.4 Загальна методика прогнозу енергетичної інфраструктури

Структура енергетичного балансу у світовій енергетичній сфері еволюціонує як внаслідок вдосконалення технологій і екологічних факторів, так і завдяки наявним природним ресурсам та транспортним можливостям.

Виробництво енергоносіїв є достатньо сконцентрованим і зосередженим в окремих регіонах світу. Регіональні тенденції істотного зростання світового попиту на первинну енергію визначають такі країни та регіони, як Китай, Індія, Бразилія та Близький Схід. Ряд країн з обмеженими запасами енергетичних ресурсів покладаються на атомну енергію (Франція, Швеція, Швейцарія, Фінляндія тощо).

Ситуація у світовій енергетичній сфері за останні роки зазнала серйозних змін. Глобальна економічна криза супроводжувалась значними коливаннями цін на вуглеводні. Відбулось помітне уповільнення зростання попиту і загострення конкуренції на традиційних енергетичних ринках.

В аналітичній роботі компанії Верховної Ради «Прогноз розвитку світової енергетики до 2035 року» представлено прогноз розвитку світової енергетики на найближчі 20 років. Світовий попит на енергоресурси з 2015 по 2035 рр. зросте приблизно на 30%, збільшуючись в середньому на 1,3% за рік.

Основні тенденції розвитку світової енергетики за 2015 – 2035 рр. за прогнозом Верховної Ради:

- світовий попит на енергоресурси до 2035 р. зросте приблизно на 30%. Він буде стимулюватися економічним зростанням у країнах, що розвиваються і відповідно стримуватися інтенсивним підвищенням енергоефективності;
- удосконалення технологій та підвищена увага до питань екології відповідно до Паризької кліматичної угоди (COP21), змінюватимуть структуру попиту на первинні енергоресурси, але нафта і газ, поряд з вугіллям, залишаться основними джерелами енергії в період до 2035 р.;
- попит на газ буде зростати більш високими темпами, ніж на нафту та вугілля; активізація видобутку зрідженого природного газу (ЗПГ) зумовить формування світового інтегрованого газового ринку;
- найбільш швидкозростаючими енергоресурсами залишатимуться ПДЕ – обсяги їх споживання зростуть більш ніж у чотири рази за прогнозований період;
- електрогенерація забезпечить майже третину приросту споживання первинних енергоресурсів;
- темпи зростання викидів вуглекислого газу скоротяться на третину за останні 20 років завдяки підвищенню енергоефективності та зміни структури балансу енергоспоживання;

– попит на нафту зростатиме більш низькими темпами; до 2030 р. використання нафти в нафтохімії стане основним джерелом зростання попиту, змістивши з першої позиції транспортний сектор.

Поновлювані джерела енергії за прогнозами міжнародних організацій стануть найбільш швидкозростаючим енергоресурсом, їх споживання буде зростати в середньому за 7,6% на рік і збільшиться в чотири рази за наступні 20 років завдяки підвищенню рівня конкурентоспроможності як сонячної, так і вітроенергетики. Зокрема, Китай забезпечить найбільший приріст виробництва поновлюваної енергії у наступні 20 років, більше, ніж ЄС і США разом.

Пріоритети розвитку світової енергетичної сфери визначаються економічно обґрунтованими напрямками використання ПЕР.

Енергоефективність на міжнародному рівні визнано як основний пріоритет енергетичних стратегій.

Підвищення енергоефективності, розроблення та впровадження новітніх технологій, зміна структури виробництва електроенергії мають відбуватися паралельно. У таких умовах лише радикальне покращення показників енергоефективності сприятиме скороченню обсягів споживання енергії, збереженню ресурсів, зниженню вартості впровадження ПДЕ, зменшенню обсягів викидів вуглекислого газу (CO₂), а також уповільненню зростання цін на електроенергію для промисловості та населення. У дослідженні МЕА «Світовий енергетичний огляд» визначено енергоефективність як «важливий інструмент» для послаблення напруження в постачанні енергоносіїв і часткового пом'якшення конкурентних цінових відмінностей на енергоресурси між регіонами а також підкреслено, що «найкращий шлях до покращення енергетичної безпеки є низьковуглецева стратегія розвитку і акцент на енергоефективність».

В умовах глобалізації та автоматизації електроенергія стає все більш важливим фактором економічного розвитку. Надійність постачання доступної електроенергії за прийнятих екологічних наслідків є досяжною лише за умови впровадження комплексної й ретельно збалансованої законодавчої політики з

метою створення необхідної нормативної бази для стимулювання розвитку економіки. За оцінкою міжнародних енергетичних організацій, лібералізація ринків електроенергії – один з головних етапів розвитку, реалізований у різних формах та обсягах більшістю країн-членів ОЕСР та ЄС.

Подальше поглиблення конкуренції на лібералізованих енергетичних ринках створює стимули для підвищення ефективності роботи електроенергетичних систем і прийнятних інвестиційних рішень у розрізі часу, розміру, місця й вибору технології.

Окремі лібералізовані ринки електроенергії існують уже понад десятки років і їхня діяльність може дати низку важливих уроків на прикладі реформування ринків електроенергії ряду країн і «регіонів – першопрохідців».

Головними причинами прийняття більшістю країн на державному рівні рішення про проведення серйозних реформ в електроенергетиці була низька ефективність і слабка конкурентоспроможність національної продукції на регіональних і світових ринках, а також недостатність інвестицій для розвитку енергетичного сектору.

Огляд досвіду роботи різних моделей ринків електроенергії виявив ряд суттєвих недоліків, зокрема, результатом дерегулювання ринку електричної енергії в ряді країн стало недосконалість механізмів інвестування в нові генерувальні та мережеві потужності через відповідне регулювання тарифів на електроенергію, що є своєрідним перекладанням витрат на розвиток енергосистеми на споживача через систему тарифоутворення.

У багатьох країнах виникла необхідність створення умов ринкового інвестування в генерувальні потужності для забезпечення гарантованого резерву, необхідного для забезпечення надійної роботи енергосистеми, що стало причиною створення довгострокових ринків потужності.

Механізми формування ринку потужності безпосередньо забезпечують підвищення рівня надійності через введення відповідного обсягу генерувальних

потужностей на основі очікуваного споживчого попиту і режимних вимог до рівня резерву з впровадженням ринкового механізму ціноутворення.

Нові тенденції в електроенергетиці, поява цифрових інтервальних лічильників електроенергії, розвиток телекомунікації та «інтелектуальних мереж» (Smart Grid) зумовили можливість підвищення еластичності споживання і призвели до впровадження системи DR.

Управління попитом передбачає зниження рівня енергоспоживання кінцевими споживачами за появи певних економічних сигналів ринку електроенергії, коли споживачі добровільно змінюють графік енергоспоживання за результатами ринку «на добу наперед» без додаткових вказівок від системного оператора, з отриманням винагороди за здійснення такого зниження рівня споживання. DR дозволяє не лише зменшити витрати споживачів на електроенергію, але й сприяє її здешевленню на оптовому ринку, підвищенню надійності енергосистеми, зниженню потреби в додаткових генерувальних потужностях і, відповідно, скороченню рівня викидів двоокису вуглецю.

Участь споживачів у технологіях управління попитом дозволяє отримувати економічний ефект (одержання плати за надання послуг) не лише їм самим, а й усім учасникам ринку за рахунок зниження виробництва дорогої електроенергії низькоефективними генерувальними потужностями і необхідності використання резерву потужності.

Ефективні конкурентні ринки електроенергії надають споживачеві право вільного вибору постачальника електроенергії, що, за висновком МЕА, сприяє посиленню конкуренції за надання кращих послуг та активізації впровадження інноваційних технологій на дерегульованих ринках електроенергії.

Світовий досвід лібералізації підтверджує необхідність активної участі держави в процесах лібералізації ринку електроенергії незалежно від моделі їхнього здійснення. Однією з головних функцій держави є створення механізму, який сприяє розвитку ефективних конкурентних відносин з орієнтацією на споживача.

Демонополізація та регулювання конкуренції. Одним із основних негативних наслідків діяльності нерегульованих ринків електроенергії стала можливість неконтрольованого посилення монопольного зловживання, перш за все великих генерувальних компаній або ВІК.

У багатьох країнах антимонопольні органи мають у своєму розпорядженні інструменти боротьби зі зловживаннями монопольним становищем – виявлення та попередження можливості зловживання генерувальною компанією (або ВІК), яка займає домінуючу позицію на ринку з метою отримання, в ряді випадків, необґрунтовано високого прибутку.

Своєчасне виявлення зловживань монопольним становищем, яке має місце у зв'язку зі злиттям і поглинаннями, дає можливість попереджувати їх прояви. Зокрема, злиття німецьких комунальних підприємств та створення великих комунальних компаній E.ON і RWE було схвалено Європейською Комісією та німецьким Федеральним відомством з нагляду за діяльністю картелів (Bundeskartellamt) лише після внесення відповідних змін в ринкові механізми обмеження можливих проявів монополізму генерувальних компаній на ринку електроенергії.

В умовах реструктуризації ринку електроенергії в світовій практиці відмічено три види ринку: спотовий, де здійснюються поставки електроенергії для потреб поточного споживання; ф'ючерсний – поставки для споживання в майбутньому та ринок двосторонніх угод – поставки як для поточного споживання, так і для споживання у визначений період. Так, в Австралії, Великобританії і Норвегії використовуються всі три види угод, в Аргентині – спотовий ринок і ринок двосторонніх контрактів.

Варто зазначити, що в складі діючих сьогодні конкурентних ринків електроенергії спотові ринки не завжди достатньо ефективно справляються із завданням забезпечення довгострокового розвитку генерувальних потужностей на основі адекватного попиту, оскільки продукують цінові сигнали для інвесторів із запізненням. У результаті відносно високих цін уводяться в дію лише найменш

капіталомісткі об'єкти (зокрема ГТУ і ПГУ – за умови сприятливої ціни на газ). Наприклад, у Великобританії, США та в Австралії відзначалося періодичне переінвестування в будівництво ПГУ. Процес інвестування в нову генерацію за допомогою спотового ринку здійснюється нерівномірно, що тягне за собою то гострий дефіцит потужності, то значний надлишок її резервів. Аналогічні недоліки є властивими і механізмам торгівлі на основі прямих контрактів між виробником і споживачем, якщо ці контракти мають короткостроковий характер.

Світовий досвід, особливо країн ЄС, показує, що забезпечення ефективності та прозорості на ринку електроенергії можна досягти за рахунок розвитку на ньому біржової торгівлі. За своєю природою біржа є тим економічним інструментом, який забезпечує відкритість товарного ринку та прозорість операцій на ньому за рахунок створення конкурентного середовища, усунення проявів цінової дискримінації, монопольного тиску та тіньових схем ринкових транзакцій тощо. Біржа є ефективним механізмом ціноутворення, забезпечення захисту економічних інтересів, а також полегшує доступ на ринок міжнародних учасників. Зокрема, на енергетичному ринку Євросоюзу сьогодні діє ряд крупних енергетичних бірж (Nord Pool, EPEX тощо), що сприяє зняттю бар'єрів на шляху міжнародної торгівлі.

Формування однорідного конкурентного середовища та розвиток ефективних конкурентних ринків потребувало встановлення відповідних ринкових правил, розроблення ринкової моделі, а також методів регулювання ринку в нових умовах.

Міжнародний досвід реформування електроенергетики свідчить про неоднозначність реструктуризаційних процесів. Одним із головних висновків аналізу світового досвіду реформ є той факт, що їх здійснення не має єдиних для всіх країн рекомендацій.

У процесі лібералізації було засвоєно загальний урок: реформування ринків електроенергії – це тривалий процес, який вимагає необхідного вдосконалення та залучення безперервного потоку інвестицій, сильної і постійної державної і

політичної підтримки, ретельної підготовки та безперервного розвитку. По суті, цей процес не завершено у світовій енергетичній сфері і, за оцінкою МЕА, продовжуватиметься у найближчому майбутньому.

Висновки

На даний момент існує гостра необхідність всебічного та ефективного впровадження та застосування технологій пов'язаних з енергоефективністю виробництва. Підвищення енергоефективності промислового підприємства визначає економічний розвиток підприємства, його виживання на конкурентних ринках.

У даному розділі було розглянуто стан енергоефективності на підприємствах України та вплив економічних і організаційних факторів на підприємства, бар'єрів, що гальмують впровадження проектів та заходів з енергозбереження ПЕР на підприємствах.

Розглянуто ключові законодавчі акти у сфері енергоефективності та енергозбереження України, вивчено перспективи розвитку певного напрямку державної політики.

Запропоновано класифікацію факторів впливу на енергоефективність підприємств, а саме їх розділення на інноваційні та традиційні.

Рекомендовано заходи щодо створення умов для запровадження енергоефективності на промисловому підприємстві. Це ведення жорсткого контролю за споживанням енергоресурсів за допомогою сучасних систем обліку. Так при диференційованому обліку за зонами доби електроенергія хоча і не зберігається, але дозволяє скоротити витрати, і тим самим зменшити собівартість продукції. У той же час, якщо перемістити споживання електроенергії на час полупікових і мінімальних (нічних) навантажень енергосистеми міста за рахунок перенесення енергоємного виробництва на ці періоди, то можна й допомагати енергосистемі міста позбавлятися від критичних режимів.

3 РОЗВИТОК ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ДЛЯ ОСББ

3.1 Результати енергетичного аудиту ОСББ

3.1.1 Загальні відомості про об'єкт дослідження

Об'єкт дослідження - ОСББ «Нагірний», що зареєстровано за адресою: 71100, Запорізька обл., м. Бердянськ, вул. Нагірна, будинок 12/2.

ОСББ «Нагірний» було створено та зареєстровано в 23.06.2016р.

ОСББ – це юридична особа, створена власниками квартир та/або нежитлових приміщень багатоквартирного будинку.

Основна мета ОСББ – це спільне управління житловим будинком, місцями загального користування та прибудинкової території.

Вид діяльності – комплексне обслуговування об'єктів (код 81.10):

- реалізація прав власників приміщень на володіння і користування спільним майном членів ОСББ;
- належне утримання будинку і прибудинкової території;
- сприяння членам ОСББ в отриманні житлово-комунальних та інших послуг належної якості за обґрунтованими цінами;
- виконання членами ОСББ обов'язків, пов'язаних із діяльністю об'єднання.

При цьому господарське забезпечення діяльності ОСББ може здійснювати як власними силами, так і шляхом укладення договорів із суб'єктами господарювання.

ОСББ може самостійно:

- визначати рівень квартирної плати;
- визначати розмір внесків на тримання житлового багатоквартирного будинку;
- визначати черговість проведення поточного ремонту і контролювати його якість;
- визначати структуру правління будинком;
- контролювати безпеку проживання у будинку та використання прибудинкової території тощо.

Об'єкт обстеження - окремо розташована житлова багатоквартирна будівля ОСББ «Нагірний» м. Бердянськ, Запорізька обл.

Призначення будівлі

Житловий багатоквартирний будинок призначений для проживання. Рік побудови – 1961 рік. У будинку знаходяться житлові квартири, загальна кількість яких – 64. Загальна площа – 4453,6 м². Загальний об'єм – 12521,6 м³.

Характеристика будівлі

Капітальний ремонт огорожувальних конструкцій останнім часом не проводився. Характеристика огорожень наведена у табл. 3.1, параметри опалювального періоду для розрахунків – у табл. 3.2.

Таблиця 3.1 – Характеристика огорожувальних конструкцій

Конструктивний елемент	Опис
Фундамент	Стрічковий, бетонні блоки
Зовнішні стіни	Стіни виконані з червоної будівельної цегли монолітної кладки товщиною в 2 цеглини, стіни армовані.
Перегородки	Стіни виконані з червоної будівельної цегли монолітної кладки товщиною в 0,5 цеглини.
Міжповерхові перекриття	Перекриття виконані із залізобетонних панелей.
Підлога	Стяжка.
Дах	Рулонний руберойд по залізобетонних плитах.
Технічне підпілля	Стіни підвалу зі збірних залізобетонних блоків.
Світлопрозорі конструкції	Двокамерні склопакети із селективним покриттям на внутрішньому склі й в одинарному ПВХ плетінні.
Сходи	Збірні залізобетонні площадки
Зовнішні двері	Зовнішні двері під'їзду металеві герметичні.

Таблиця 3.2 – Параметри опалювального періоду

Розрахунковий параметр	Значення
Тривалість опалювального періоду, n_o (діб)	166
Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період, t_{co} , (°C)	0,6
Кількість градусо-діб опалювального періоду, D	3220

3.1.2 Відомості про споживання енергоносіїв об'єктом дослідження

У табл. 3.3-3.5 наведені дані по споживанню за 2016-2018 роки по електроенергії, ХВП та опаленню. Також, нижче на рисунках 3.1-3.3 наведені графіки споживання.

Таблиця 3.3 – Річне споживання електроенергії

Споживання електроенергії за 2016-2018 р.р., кВт×год			
Місяць	2016р.	2017р.	2018р.
Січень	874	790	591
Лютий	873	794	573
Березень	867	786	566
Квітень	829	777	564
Травень	825	761	547
Червень	813	696	528
Липень	786	681	517
Серпень	791	682	536
Вересень	780	707	550
Жовтень	839	744	560
Листопад	852	764	586
Грудень	857	784	597
Всього	9986	8966	6715

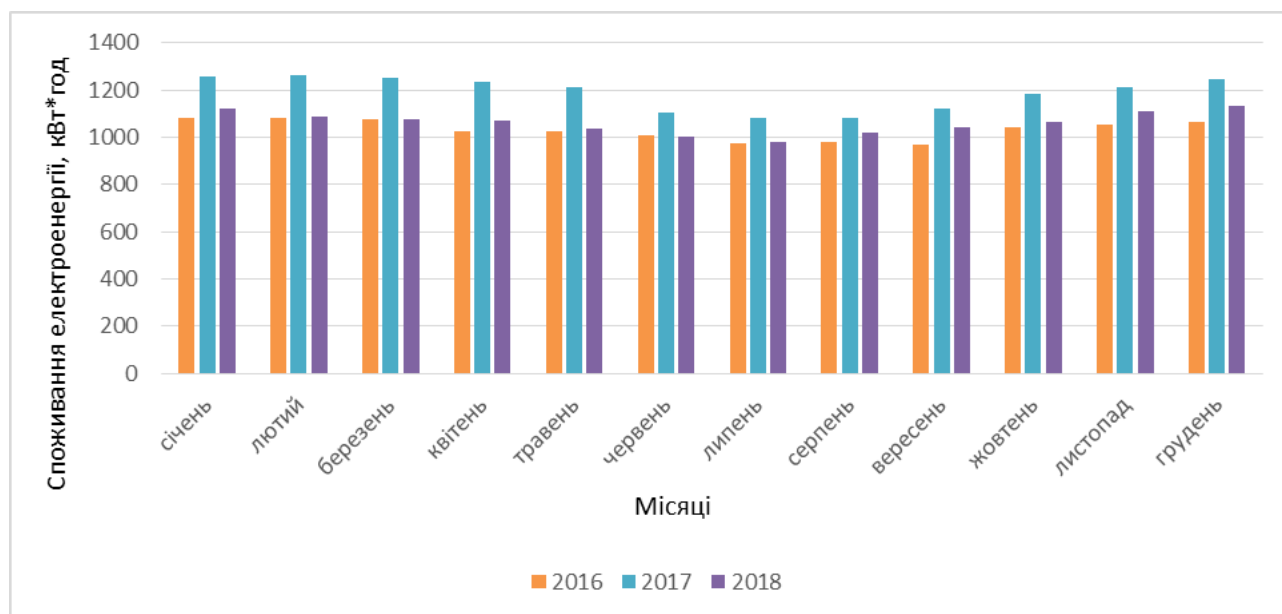


Рисунок 3.1 – Графік споживання електричної енергії по роках

Таблиця 3.4 – Річне споживання теплової енергії

Споживання теплової енергії за 2016-2018 р.р., Гкал			
Місяць	2016р.	2017р.	2018р.
Січень	43,8	39,4	48,1
Лютий	37,8	34	41,5
Березень	33,7	30,3	37
Квітень	9,4	8,5	10,4
Травень	—	—	—
Червень	—	—	—
Липень	—	—	—
Серпень	—	—	—
Вересень	—	—	—
Жовтень	21,1	19	23,2
Листопад	31	27,9	34,1
Грудень	39,9	35,9	43,8
Всього	216,6	194,9	238,2

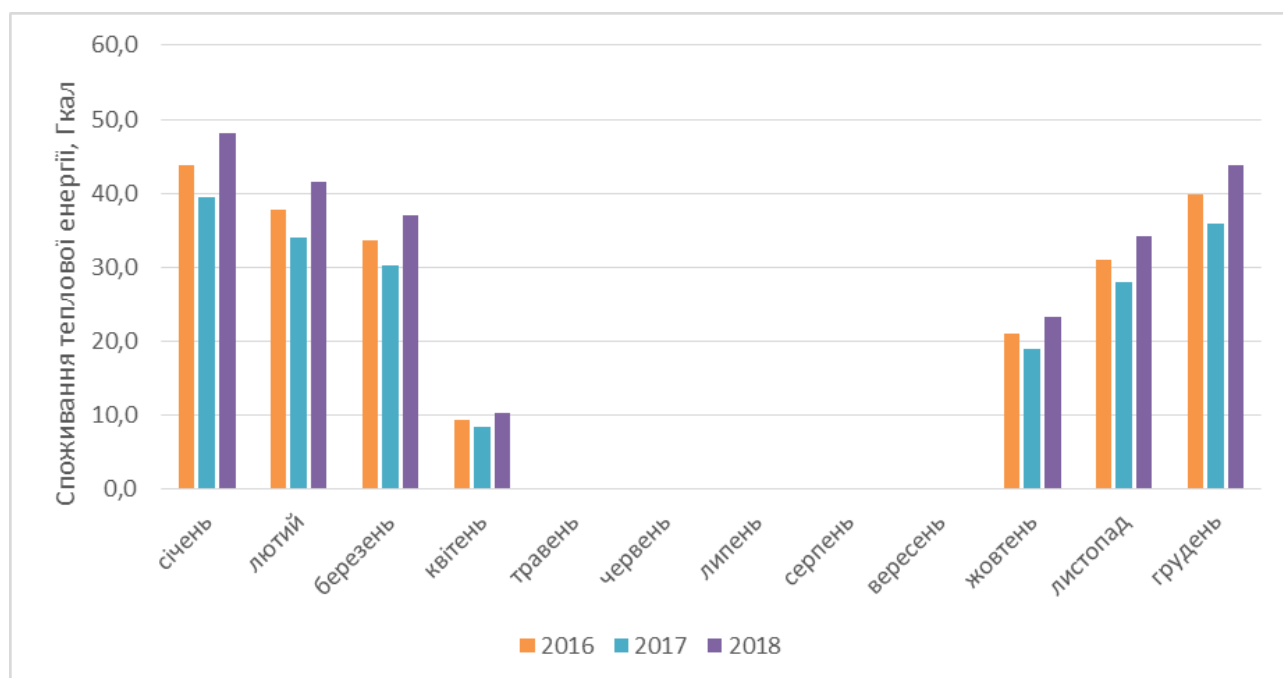


Рисунок 3.2 – Графік споживання теплової енергії по роках

Таблиця 3.5 – Річне споживання холодної води

Споживання теплової енергії за 2016-2018 р.р., м ³			
Місяць	2016р.	2017р.	2018р.
Січень	439,916	404,234	367,85
Лютий	395,875	367,5	326,19
Березень	399	375,89	333,72
Квітень	396,65	354	330,5
Травень	390,77	334,56	345,2
Червень	378,23	354,346	345,87
Липень	392,1	378,2	316,12
Серпень	400,25	348,1	378,52
Вересень	389,56	358	352,16
Жовтень	399,56	306,6	328,8
Листопад	378,89	312,57	350,02
Грудень	416,987	355	384,05
Всього	4778	4249	4159

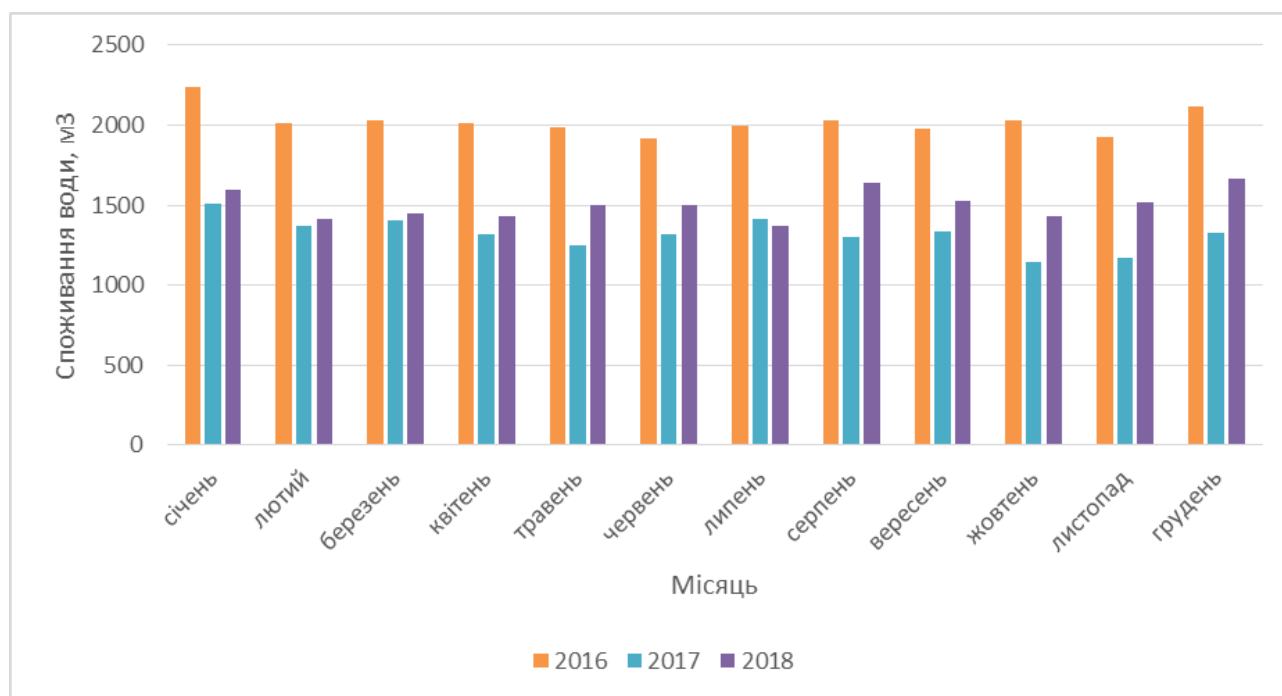


Рисунок 3.3 – Графік споживання холодної води по роках

3.1.3 Обстеження енергетичних систем об'єкту

Під енергетичними системами розуміються системи електропостачання, система теплопостачання, система водопостачання і каналізації, система газопостачання.

Система опалення здійснюється від місцевої котельні. За спожиту теплову енергію споживачі багатоквартирного житлового будинку розраховуються пропорційно площі опалювальних приміщень. Споживання теплової енергії мікрорайоном ведеться на котельні за питомими показниками. Тобто, при відомій теплотворності палива розраховується кількість палива, необхідного для опалення одиниці площі приміщень.

Система вентиляції за проектом будівлі природня витяжна.

Холодне водопостачання здійснюється від міського водоканалу. Всього до будівлі один підвід води, які з'єднуються з трубами, що розповсюджують воду по всьому будинку. Ці труби розміщені в підвальному приміщенні.

Обстеження огорожувальних конструкцій будівлі

Розглянемо та проаналізуємо стан огорожувальних конструкцій житлового багатоквартирного будинку.

Обстеження стін

Зовнішні стіни будівлі виконані з цегли товщиною в 2 цеглини (240мм), ззовні вкриті облицювальним шаром штукатурки, без ізоляції. Зовнішній фасад не має очевидних пошкоджень.

1 шар - зовнішня цементно-піщана штукатурка:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda = 1,2 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$;

- товщина $\delta = 0,01 \text{ м}$;

2 шар - червона цегла на холодному розчині:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda = 0,81 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$;

- товщина $\delta = 0,24 \text{ м}$;

3 шар - внутрішня цементно-піщана штукатурка:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda=1,2 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$;

- товщина $\delta=0,01\text{м}$;

Розрахуємо термічний опір стін та порівняємо з нормативним значенням в II температурній зоні:

$$R_{Cm} = \frac{1}{\alpha_z} + \frac{2 \cdot \delta_{шт}}{\lambda_{шт}} + \frac{\delta_{СТ}}{\lambda_{СТ}} + \frac{1}{\alpha_{вн}} = \frac{1}{23} + \frac{2 \cdot 0,01}{1,2} + \frac{0,24}{0,56} + \frac{1}{8,7} = 0,604 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}.$$

Для II зони, значення мінімального термічного опору для стін:

$$R_{q\min} = 2,8 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}};$$

$$R_{q\min} > R_{Cm}.$$

Як бачимо, значення термічного опору не відповідають нормативним. Тому в майбутньому потрібно виконати утеплення фасадів.

Обстеження вікон

Вікна у житловому будинку – двокамерні склопакети із селективним покриттям на внутрішньому склі й в одинарному ПВХ плетінні.

Опір теплопередачі вікон:

- металопластикові вікна: $R_B = 0,8 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$

Для II зони, значення мінімального термічного опору для вікон:

$$R_{q\min} = 0,6 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}};$$

$$R_{q\min} < R_B.$$

Значення термічного опору відповідає нормативним документам.

Обстеження дверей

Двері житлового будинку:

- двері металеві герметичні: $R_d = 0,5 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$

Для II зони, значення мінімального термічного опору для дверей :

$$R_{q\min} = 0,5 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} ;$$

$$R_{q\min} = R_{\text{д}} .$$

Значення термічного опору для металевих герметичних дверей відповідає нормативним.

Обстеження даху

Будівля має дах плаский, що складається з залізобетонних плит, які вкриті шаром руберойду та утеплений шаром скловолокна. Площа даху – 1118,07 м².

1 шар - залізобетонна плита:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda = 2,04 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}} ;$

- товщина $\delta = 0,22 \text{ м};$

2 шар – руберойд:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda = 0,17 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}} ;$

- товщина $\delta = 0,02 \text{ м};$

3 шар: скловолокно

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda = 0,046 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}} ;$

- товщина $\delta = 0,035 \text{ м};$

Розрахуємо термічний опір даху та порівняємо з нормативним значенням в II температурній зоні:

$$R_{\text{дах}} = \frac{1}{\alpha_{\text{з}}} + \frac{\delta_{\text{зб}}}{\lambda_{\text{зб}}} + \frac{\delta_{\text{р}}}{\lambda_{\text{р}}} + \frac{\delta_{\text{св}}}{\lambda_{\text{св}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} = \frac{1}{23} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,035}{0,046} + \frac{1}{8,7} = 1,145 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Для II зони, значення мінімального термічного опору для даху:

$$R_{q\min} = 5,5 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} ;$$

$$R_{q\min} > R_{\text{дах}}$$

Як бачимо, значення термічного опору не відповідає нормативному. Тому в майбутньому потрібно виконати утеплення даху.

Обстеження підлоги

Перекрыття підлоги складається з залізобетонної багатопустотної плити товщиною 300 мм, шару цементно-піщаної стяжки – 40 мм, верхній шар – лінолеум, який має товщину 50 мм. Підвал неопалювальний (або технічне підпілля) під всією площею будівлі.

1 шар - залізобетонна плита:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda=2,04 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$;

- товщина $\delta=0,3 \text{ м}$;

2 шар - цементно-піщана стяжка:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda=0,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$;

- товщина $\delta=0,04 \text{ м}$;

3 шар – лінолеум:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda=0,33 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$;

- товщина $\delta=0,05 \text{ м}$.

Розрахуємо термічний опір підлоги та порівняємо з нормативним значенням в II температурній зоні:

$$R_{II} = \frac{1}{\alpha_z} + \frac{\delta_{зб}}{\lambda_{зб}} + \frac{\delta_{шт}}{\lambda_{шт}} + \frac{\delta_{л}}{\lambda_{л}} + \frac{1}{\alpha_{вн}} = \frac{1}{12} + \frac{0,3}{2,04} + \frac{0,04}{0,7} + \frac{0,05}{0,33} + \frac{1}{8,7} = 0,514 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Для II зони, значення мінімального термічного опору для підлоги:

$$R_{q\min} = 3,75 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

$$R_{q\min} > R_{II}$$

Значення реального коефіцієнту термічного опору підлоги – досить незначний. Тому потрібно в майбутньому утеплити підлогу.

3.1.4 Опис схеми зовнішнього електропостачання об'єкту

Постачальником електричної енергії для багатоквартирного житлового будинку є ПАТ «Запоріжжяобленерго». Електропостачання здійснюється за магістральною схемою електричних мереж. Розподіл електроенергії здійснюється кабелем АВВГ-4х95 на напрузі 0,4кВ.

Згідно технічних умов, що були видані при проектуванні житлового багатоквартирного будинку енергопередавальною організацією межа балансової належності проходить на контактних з'єднаннях ЛЕП-0,4 кВ з верхніми клемми комутаційних апаратів ГРЩ1. Напруга приєднання 0,4 кВ. Відстань від об'єкта до ТП складає 248м.

Згідно п. 1.2.17 ПУЕ-2017 електроприймачі за надійністю електропостачання поділяють на три категорії:

Електроприймачі I категорії – електроприймачі, переривання електропостачання яких може спричинити: небезпеку для життя людей, значний матеріальний збиток споживачам електричної енергії (пошкодження дорогого основного обладнання, масовий брак продукції), розлад складного технологічного процесу, порушення функціонування особливо важливих елементів комунального господарства.

Електроприймачі II категорії – електроприймачі, перерва електропостачання яких призводить до масового недовідпуску продукції, масових простоїв робітників, механізмів і промислового транспорту, порушення нормальної діяльності значної кількості міських і сільських жителів.

Електроприймачі III категорії – решта електроприймачів, що не підлягають під визначення I та II категорії.

Електропостачання житлового будинку за ступенем надійності відноситься до споживачів III категорії надійності електропостачання.

Згідно табл. 2.1 ДБН В.2.5-23:2010 житлові будинки заввишки до 5 поверхів включно з плитами на природньому газі відносяться до III категорії по надійності

електропостачання, також електроспоживачі загальнобудинкових потреб відносяться до III категорії по надійності електропостачання.

Опис схеми внутрішнього електропостачання об'єкта

В ході проходження переддипломної практики було досліджено та проаналізовано електрообладнання та електроосвітлення багатоквартирного житлового будинку.

Електропостачання струмоприймачів передбачено від мережі 380/220 В з глухо заземленою нейтраллю з системою заземлення TN-C-S від головного розподільчого щита розташованому в техпідпіллі в електрощитовій. Категорія по надійності електропостачання - I.

В головному розподільчому щиті передбачено облік електричної енергії на загальнобудинкові потреби та загальні обліки електроенергії на вводі. Розподіл та облік електроенергії в квартири передбачено на поверхових щитах.

Освітлення цокольного поверху виконується на напрузі 220В. Управління освітленням входів, тамбурів, техпідпілля і робочим освітленням сходових кліток передбачено вимикачами по місцю. Для загального освітлення передбачено застосування світильників із джерелами світла із підвищеною світловидатністю не менше 55 лм/Вт.

У всіх приміщеннях встановлюються клемники для підключення світильників.

Групова мережа освітлення підвалу виконується кабелем ВВГнгд відкрито з кріпленням скобами. Мережа освітлення сходових кліток - кабелем ВВГнгд в ПВХ трубах в стояках і кабелем ВВГнгд сховано під шаром штукатурки.

Технічні рішення відповідають вимогам екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та інших діючих норм і правил та забезпечують безпечну для життя і здоров'я людей експлуатацію об'єкта при дотриманні заходів, що передбачені проектом при проектуванні житлового багатоквартирного будинку.

Споживачі електроенергії та розрахунки навантаження

Основними споживачами електроенергії житлових будинків є побутові прилади квартир, мережі електроосвітлення.

Розрахункове навантаження на групу квартир з однаковим питомим навантаженням визначається згідно п.3.6 та табл. 3.1 ДБН В.2.5-23:2010 «Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення» житлових будинків визначається за формулою (1):

$$P_{\text{кв.}} = P_{\text{Пж}} \times N, \quad (1)$$

де $P_{\text{Пж}}$ – питоме розрахункове навантаження однієї квартири, кВт/житло;
 N – кількість квартир.

Згідно ДБН В.2.5-23:2010 табл. 3.1 по даному об'єкту - квартири 1-го виду, I рівня електрифікації (квартири в будинках з плитами на природному газі).

Розрахунок максимальних навантажень на шинах існуючої ТП-10/0,4 кВ проведено згідно ДБН В 2.5-23-2010 п. 3.18 за формулою (2):

$$P_{\text{ТП}} = P_{\text{кв.}} + 0,9 \times \Sigma P_{\text{сил.}} \quad (2)$$

де: $P_{\text{сил.}}$ – силове навантаження будинку, кВт;

$P_{\text{кв.}}$ – потужність житлового сектору будинку, кВт;

Розрахунки зведено та наведено в табл. 3.6 та 3.7.

Таблиця 3.6 – Навантаження технічних потреб на шинах ГРЩ1 житлового багатоквартирного будинку за адресою вул. Нагірна, 12/2

№ п/п	Назва споживачів	Кількість споживачів	Встановлена потужність споживача	Встановлена потужність групи споживачів	Коефіцієнт поглину	Коефіцієнт потужності	Коефіцієнт реактивної потужності	Розрахункова потужність			Розрахунковий струм
		N, шт	P _в (P _{пнт}), кВт	P _в *N, кВт	K _п	cosφ	tgφ	P _р =P _у *N, кВт	Q _р =P _р *tgφ, кВар	S _р =√P _р ² +Q _р ² , кВА	I _н , А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Навантаження технічних потреб											
	Освітлення входу	4	0,060	0,240	1,00	1,00	0,000	0,240	0,000	0,240	1,091
	Робоче освітлення сходової клітини	16	0,100	1,600	1,00	1,00	0,000	1,600	0,000	1,600	7,273
	Робоче освітлення щитової	1	0,060	0,060	0,50	1,00	0,000	0,030	0,000	0,030	0,136
	Домофон	4	0,300	1,200	1,00	0,92	0,426	1,200	0,511	1,304	5,929
	Сервер	1	1,000	1,000	1,00	0,92	0,426	1,000	0,426	1,087	4,941
	Розетка щитової	1	1,000	1,000	1,00	0,92	0,426	1,000	0,426	1,087	4,941
	Електричне опалення щитової	1	0,800	0,800	1,00	1,00	0,000	0,800	0,000	0,800	3,636
	Всього, технічні потреби					0,97	0,23	5,870	1,363	6,026	27,392

Таблиця 3.7 – Навантаження ГРЩ1 житлового багатоквартирного будинку за адресою вул. Нагірна, 12/2

№ п/п	Назва споживачів	Кількість споживачів	Встановлена потужність споживачів	Встановлена потужність групи споживачів	Коефіцієнт пошкодження	Коефіцієнт потужності	Коефіцієнт реактивної потужності	Розрахункова потужність			Розрахунковий струм
		N, шт	P _в (P _п т), кВт	P _в *N, кВт	K _п	cosφ	tgφ	P _р =P _у *N, кВт	Q _р =P _р *tgφ, кВар	S _р =√P _р ² +Q _р ² , кВА	I _н , А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Навантаження квартир											
	Квартири 5кВт - 1-ого виду І рівня з питаннями на природному газі	64	1,126	72,064	1,00	0,96	0,292	72,064	21,019	75,067	114,052
Навантаження технічних потреб											
	Домофон	4	0,300	1,200	1,00	0,92	0,426	1,200	0,511	1,304	5,929
	Сервер	1	1,000	1,000	1,00	0,92	0,426	1,000	0,426	1,087	4,941
	Розетка щитової	1	1,000	1,000	1,00	0,92	0,426	1,000	0,426	1,087	4,941
	Електричне опалення щитової	1	0,800	0,800	1,00	1,00	0,000	0,800	0,000	0,800	3,636
	Всього, технічні потреби					0,95	0,34	4,000	1,363	4,226	6,421
	Всього з урахуванням K_с=0,9					0,96	0,29	75,664	22,246	78,866	119,825

Мережі 0,4 кВ

Об'єкт дослідження підключений до головної мережі електропостачання ПАТ «Запоріжжяобленерго». КЛ-0,4 кВ для живлення житлових будинків прийнято кабелі марки АВВГ-4х95.

Вибраний кабель перевірений за допустимою втратою напруги в лінії, виходячи із нормованого відхилення напруги у споживачів, за умовами спрацьовування захисту при одно- і двофазних струмах коротких замикань, а також на тривало допустимого навантаження та термічну стійкість до дії струмів коротких замикань табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Перевірка мереж КЛ-0,4 кВ

Перевірка КЛ-0,4 кВ для живлення об'єктів												
Ділянка	Марка проводу	L, км	г _п т, Ом/км	х _п т, Ом/км	P _р , кВт	Q, кВар	ΔU ₁ , В	ΔU ₂ , %	I _н , А	I _{к.з.} , А	I _{доп} , А	I _{доп.ав.} , I _{доп.ав.*1,15} , А
Житловий багатоквартирний будинок за адресою вул. Нагірна, 12/2												
РУ-0,4 кВ - ГРЩ1	АВВГ 4х95	0,248	0,32	0,060	75,664	22,246	8,336	2,194	119,825	1023,79	197	-
												8660

Згідно розрахунків втрати напруги на шинах головного розподільчого щита житлового багатоквартирного будинку складає 2,194%, що не перевищує допустимої величини 5% в нормальному режимі живлення (ІІІ категорія надійності).

При прокладанні кабельних ліній в землі, кабелі прокладаються в траншеї з підсипкою з піску, а зверху засипаються шаром дрібної землі, що не містить каміння, будівельного сміття та шлаку. Глибина залягання КЛ-0,4 кВ від

спланованої позначки землі – не менше ніж 0,7 м; а при перетині вулиць і площ не менше ніж 1 м.

Для механічного захисту кабелю 0,4 кВ застосовується покривання поверх кабелю сигнальної стрічки товщиною 0,3 мм та шириною 150 мм в траншеї шириною 300 мм.

Сигнальна стрічка – однотипного забарвлення червоного кольору з написом, що повторюється по всій довжині «Обережно кабель». Сигнальна стрічка прокладається в траншеї над кабелем на відстані 250 мм від зовнішнього покрову кабелю.

Для механічного захисту кабелів 0,4 кВ та з врахуванням стиснених умов кабельні мережі прокладаються в ПВХ трубах.

Трансформаторна підстанція.

Трансформаторна підстанція - існуюча одноповерхова цегляна будівля, з чотирискатним дахом з покриттям з профнастилу. Живлення об'єкту відбувається від трансформатору ТМ-630кВА 10/0,4кВ зі схемою з'єднання обмоток Δ/Y .

В ТП-10/0,4 кВ встановлено розподільчий пристрій 10 кВ із камер КСО-393 укомплектованих вимикачами навантаження. Підключення силових трансформаторів ТМ-630кВА 10/0,4кВ до комірки 10 кВ здійснюється від шин марки АДЗ1Т 50х5.

РУ-0,4 кВ складається із розподільчих панелей ЩО-90. Від РУ-0,4 кВ живляться кілька будинків мікрорайону. З'єднання силового трансформатору з розподільчим пристроєм 0,4 кВ здійснюється за допомогою шин АДЗ1Т 2х(10х100).

Нейтраль трансформатора 10/0,4 кВ надійно заземлена. Металевий зв'язок з нейтраллю трансформатора підстанції здійснюється за допомогою нульового проводу та нульових жил кабелів. Силовий трансформатор ТП 10/0,4 кВ від міжфазних коротких замикань захищаються вакуумними вимикачами. Біля ТП-10/0,4 кВ споруджено заземлюючий пристрій - існуючий.

Опір заземлюючого пристрою не повинен перевищувати 2 Ом.

Перевірка обладнання 0,4 кВ виконується згідно реального навантаження на відхідних фідерах до споживачів.

Компенсація реактивної потужності

Споживачі житлових багатоквартирних будинків не вимагають компенсації реактивної потужності відповідно до Методики обчислення плати за перетікання реактивної електроенергії.

Облік електричної енергії

Облік електроенергії на балансовій межі між замовником та енергопередавальною організацією передбачений в ГРЩ1 за допомогою електронного лічильника типу ЦЭ6803в виробництва компанії «Энергомера» з наступними характеристиками:

- клас точності - 1,0;
- вимірювання активної енергії;
- чотирьохпровідний;
- номінальна напруга 3х230/400 В;
- номінальний струм 5 (1-7,5) А;
- частота 50 Гц;
- трансформаторного включення;
- ступінь захисту IP51.

Облік електроенергії, що передбачений для зняття показань в кожній квартирі встановлюється в поверхових щитах за допомогою електронного лічильника типу СЕ101 S6 145 М6 виробництва компанії «Энергомера» з наступними характеристиками:

- клас точності - 1,0;
- вимірювання активної енергії;
- двопровідний;
- номінальна напруга 220 В;
- номінальний струм 5-60 А;
- частота 50 Гц;

- прямого включення;
- ступінь захисту IP51.

При монтажу лічильників виконується пристрій, який закриває доступ до струмопровідних частин приладів обліку, а саме: шини закриваються коробом, кола обліку закриваються конструкцією з діелектричного металу. Конструктивно передбачене пломбування клемних коробок, вимірювальних кіл підключення до лічильника.

3.1.5 Баланс річного споживання електроенергії енергії

Складемо баланс споживання електричної енергії споживачами житлового будинку за 2018 р.

Електрична енергія витрачається на освітлення квартир, сходових клітин, допоміжне освітлення, побутові споживачі тощо.

Загальне споживання електричної енергії одним електричним приладом в кВт×год/рік знаходитимемо за формулою:

$$W_{\Sigma} = N \cdot P_{\text{одн}} \cdot \tau \cdot 10^{-3} \cdot K_{\epsilon} \quad (3)$$

де N – кількість одиниць обладнання з однаковою встановленою потужністю, шт.;

$P_{\text{одн}}$ – встановлена потужність одиниці обладнання, Вт;

τ – тривалість роботи обладнання, год/рік.

Всі значення потужності, які використовуються у розрахунках, є фактичними та отримані в результаті практичного збору даних по електрообладнанню, що знаходиться в будівлі.

Розподіл корисного споживання електроенергії між споживачами різного призначення за 2018 р. зведемо в табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Розподіл споживання між споживачами різного призначення

Споживання електричної енергії	W_{Σ} , кВт×год/рік	Відсоткове співвідношення
Побутове обладнання	758343	74,07%
Кліматичне обладнання	50556,2	4,90%
Обладнання кухні	202224,8	19,72%
Лампи на сходових клітинах	13140	1,30%
Σ	1024264	100%

Зобразимо електричний баланс за 2018 р. на рисунку 3.4.



Рисунок 3.4 – Споживання електроенергії споживачами різного призначення

Зі структурного енергобалансу можемо побачити, що найбільше електроенергії споживається побутовим обладнанням (на неї припадає 74,07% від усієї спожитої енергії за рік). Загальний річний обсяг споживання електроенергії в житловому будинку становить: 1024264 кВт×год/рік.

3.2 Аналіз та дослідження можливих заходів з підвищення рівня енергоефективності з урахуванням інноваційного розвитку енергетичної інфраструктури в світі.

3.2.1 Утеплення зовнішніх стін (захід з енергозбереження №1)

Існуюча ситуація: Середній коефіцієнт теплопередачі стін $R=2,38 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$ менший за розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі $R=3,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$.

Опис заходу: Додаткова теплова ізоляція дозволить зменшити понаднормові втрати тепла через стіни та покращити зовнішній вигляд будівлі. Площа зовнішніх стін, які необхідно вкрити тепловою ізоляцією, складає 1487 м^2 . У якості утеплювача пропонується використовувати мінераловатні плити ($\lambda=0,05 \text{ Вт}/\text{м} \times \text{К}$) товщиною 150 мм . Технологія виконання – скріплена ізоляція. Загальні витрати складають $1\,250\,000 \text{ грн}$.

Загальний термін служби – 20 років .

Економія:

$$R_{\text{дах}} = \frac{1}{\alpha_3} + \frac{2 \times \delta_{\text{шт}}}{\lambda_{\text{шт}}} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{\delta_{\text{із}}}{\lambda_{\text{із}}} =$$

$$= \frac{1}{23} + \frac{0,4}{2,04} + \frac{2 \times 0,01}{0,81} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,15}{0,05} + \frac{1}{8,7} = 3,28 \frac{\text{м}^2 \times \text{К}}{\text{Вт}}.$$

$$K_{\text{ут}} = 0,305 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К});$$

Розрахуємо тепловтрати з новим коефіцієнтом теплопередачі:

$$Q_{\text{ПнЗ}} = F_{\text{ПнЗ}} \times (t_{\text{вн}} - t_3) \times (1 + \Sigma \beta) \times n \times K = 282,3 \times (20 + 22) \times (1 + 0,1) \times 1 \times 0,304 = 3974,9 \text{ Вт};$$

$$Q_{\text{ПнС}} = F_{\text{ПнС}} \times (t_{\text{вн}} - t_3) \times (1 + \Sigma \beta) \times n \times K = 462,8 \times (20 + 22) \times (1 + 0,1) \times 1 \times 0,304 = 6516,4 \text{ Вт};$$

$$Q_{\text{ПлС}} = F_{\text{ПлС}} \times (t_{\text{вн}} - t_3) \times (1 + \Sigma \beta) \times n \times K = 282,3 \times (20 + 22) \times (1 + 0,1) \times 1 \times 0,304 = 3794,2 \text{ Вт};$$

$$Q_{\text{ПлЗ}} = F_{\text{ПлЗ}} \times (t_{\text{вн}} - t_3) \times (1 + \Sigma \beta) \times n \times K = 462,8 \times (20 + 22) \times (1 + 0,1) \times 1 \times 0,304 = 6516,4 \text{ Вт};$$

Сумарні тепловтрати через стіни до утеплення:

$$\Sigma Q_1 = 27861 \text{ Вт};$$

Економія теплової енергії за рік складатиме:

$$\Delta Q_{\text{ст}} = \Sigma Q \times n \times 24 \times \frac{3600 \times 10^{-9}}{4,19},$$

де n - кількість опалювальних днів, для м. Бердянськ $n = 166$ днів;

$$\Delta Q_{\text{ст}} = 27861 \times 166 \times 24 \times \frac{3600 \times 10^{-9}}{4,19} = 95,4 \text{ Гкал.}$$

Грошову економію при реалізації заходу отримаємо з розрахунку тарифних даних. На сьогодні тариф на теплову енергію для бюджетних установ складає 1806,25 грн./Гкал, річна економія становитиме:

$$\Delta E_i = \Delta Q_i \times C,$$

де C - тариф на теплову енергію, грн./Гкал;

Річна економія витрат від утеплення фасаду, складає:

$$\Delta E_i = 95,4 \times 1806,25 = 172316,25 \text{ грн.}$$

Простий термін окупності впровадження заходу:

$$T = \frac{K_v}{\Delta E}$$

де K_v - капітальні витрати по проекту, грн.;

ΔE - річна економія по заходу, грн./рік.

$$T = \frac{1250000}{172316,25} = 7 \text{ років та 3 місяці}$$

3.2.2 Утеплення даху (захід з енергозбереження №2)

Існуюча ситуація: Середній коефіцієнт теплопередачі даху $K = 0,873 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$ значно перевищує розрахунковий нормативний коефіцієнт теплопередачі $K_{\text{норм}} = 0,2 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$. Нормативний коефіцієнт теплопередачі визначено відповідно ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель».

Опис заходу: Теплова ізоляція дозволить зменшити наднормові втрати тепла через покриття останнього поверху (суміщений дах). Пропонуємо використовувати в якості утеплювача мінераловатні плити. При розрахунку вартості будівельно-монтажних робіт необхідно передбачити облаштування

гідроізоляції даху (наприклад 2 шари руберойду). Площа даху, яку необхідно вкрити тепловою ізоляцією складає 368 м². Загальна вартість заходу – 185 000 грн.

Загальний термін служби – 20 років.

Інвестиції приведені вище – це інвестиції, що потрібні на покриття даху шаром ізоляції товщиною 200 мм. Для покриття шаром 100 мм загальна сума капіталовкладень складатиме 100 300 грн.

Економія:

Значення коефіцієнту теплопередачі з шаром ізоляції:

100 мм:

$$R_{до1} = \frac{1}{\alpha_3} + \frac{\delta_{зБ}}{\lambda_{зБ}} + \frac{\delta_P}{\lambda_P} + \frac{\delta_{ск}}{\lambda_{ск}} + \frac{\delta_{ІЗ}}{\lambda_{ІЗ}} + \frac{1}{\alpha_{вн}} = \frac{1}{23} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,035}{0,046} + \frac{0,1}{0,05} + \frac{1}{8,7} = 3,145 \frac{m^2 \times K}{Вт};$$

$$K_{ут1} = 0,318 Вт/(м^2 \times K);$$

200мм:

$$R_{до2} = \frac{1}{\alpha_3} + \frac{\delta_{зБ}}{\lambda_{зБ}} + \frac{\delta_P}{\lambda_P} + \frac{\delta_{ск}}{\lambda_{ск}} + \frac{\delta_{ІЗ}}{\lambda_{ІЗ}} + \frac{1}{\alpha_{вн}} = \frac{1}{23} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,035}{0,046} + \frac{0,2}{0,05} + \frac{1}{8,7} = 5,145 \frac{m^2 K}{Вт};$$

$$K_{ут2} = 0,194 Вт/(м^2 \times K);$$

Розрахуємо тепловтрати з новими коефіцієнтами теплопередачі:

$$Q_1 = F \times (t_{вн} - t_3) \times n \times K_{ут1} = 368 \times (20 + 22) \times 1 \times 0,317 = 4914,8 Вт;$$

$$Q_2 = F \times (t_{вн} - t_3) \times n \times K_{ут2} = 368 \times (20 + 22) \times 1 \times 0,194 = 3004,2 Вт;$$

Знаючи, що середній коефіцієнт теплопередачі даху $K_{дах} = 0,873 Вт/(м^2 \times K)$, отримаємо сумарні тепловтрати через дах до утеплення:

$$\Sigma Q = F \times (t_{вн} - t_3) \times n \times K_{дах} = 368 \times (20 + 22) \times 1 \times 0,873 = 13493,088 Вт$$

Знайдемо економію для обох випадків.

$$Q_{ек1} = \frac{(13493,088 - 4914,8)}{1000} \times 166 \times 24 \times \frac{20 + 1,1}{20 + 22} = 17169,32 кВт \times год/рік$$

$$Q_{ек2} = \frac{(13493,088 - 3004,2)}{1000} \times 166 \times 24 \times \frac{20 + 1,1}{20 + 22} = 20993,36 кВт \times год/рік$$

У перерахунок на теплову енергію отримаємо:

$$Q_{ек1} = 14,752 \text{ Гкал}$$

$$Q_{ек2} = 18,037 \text{ Гкал}$$

У грошовому еквіваленті економія складає:

$$\Delta E_1 = 14,752 \times 1806,25 = 26645,8 \text{ грн.}$$

$$\Delta E_2 = 18,037 \times 1806,25 = 32579,3 \text{ грн.}$$

Термін окупності:

$$T_1 = \frac{K_{в1}}{\Delta E_1} = \frac{100300}{26645,8} = 3 \text{ роки та 9 місяців}$$

$$T_2 = \frac{K_{в2}}{\Delta E_2} = \frac{185000}{32579,3} = 5 \text{ років та 8 місяців}$$

Пропоную виконати другий варіант, так як різниця в тепловтратах між утепленням 100мм і 200мм мінеральної вати незначна.

3.2.3 Хімічна очистка системи опалення будинку (захід з енергозбереження №3)

Існуюча ситуація: Система опалення будівлі запроектована однотрубна з нижньою розводкою, та є не ефективною з точки зору регулювання. Опалювальні прилади та трубопроводи зашлаковані, хімічна чистка тривалий час не проводилась. Навіть при незначних відкладеннях (10-30% від загального об'єму чавунного радіатора) відбувається зниження ефективної поверхні випромінювання приладу опалення на 40-60%.

Система опалення будівлі розбалансована. Нерівномірність розподілення теплоносія у внутрішній мережі призводить до коливань внутрішньої температури приміщень залежно від блоку будівлі/стояку системи опалення.

Опис заходу: Пропонується провести хімічну чистку всієї внутрішньої системи опалення будівлі. Це дозволить покращити тепловіддачу опалювальних приладів, та призведе до зменшення споживання теплової енергії.

Гідравлічне балансування системи опалення дозволить нормалізувати температури по приміщеннях будівлі, покращить санітарні умови перебування

людей, а також дозволить зменшити перевитрати теплової енергії. Загальні капітальні витрати впровадження даного заходу складає 66 000 грн.

Загальний термін служби – 15 років.

Економія:

Навіть при незначних відкладеннях (10-30% від загального об'єму чавунного радіатора) відбувається зниження ефективної поверхні випромінювання приладу опалення на 40-60%. Ефективність засміченої площі залежить від коефіцієнту К. При засміченні з'являється додатковий термічний опір у вигляді накипу, іржі, мінеральних солей та інших домішок. За рахунок очистки, кількість теплоти яку передають радіатори збільшується до максимального показника. Розрахуємо кількість теплоти яка витрачається до та після чистки на нагрівання приміщень садку до нормативної температури.

До чистки: за розрахунками проведеними кількість теплоти, яка має забезпечуватись радіаторами опалення складає 0,19 Гкал/год. Тобто, цю кількість теплоти передають радіатори без засмічень ($\eta=100\%$). Коли труби засмічені, зменшується ефективна площа випромінювання на 50%. Тим самим зменшується кількість переданої теплоти, що дає зменшення температури в приміщенні. В наш час ця теплота покривається електричними обігрівачами. Тобто, ще сплачується додаткова електроенергія.

Розрахуємо значення коефіцієнту теплопередачі для засміченого радіатора. Для цього потрібно прийняти значення коефіцієнту тепловіддачі води в радіаторах. Прийнято значення $\alpha_p = 2500 \text{ Вт/м}^2 \times \text{К}$; Для приміщення - $\alpha_{\text{пов}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \times \text{К}$. Радіатор конструктивно виконаний з чавуну ($\lambda_{\text{ч}} = 50 \text{ Вт/м} \times \text{К}$), товщиною стінки 3 мм. У шар засмічення входить іржа ($\lambda_{\text{і}} = 1,16 \text{ Вт/м} \times \text{К}$) та накип ($\lambda_{\text{н}} = 0,25 \text{ Вт/м} \times \text{К}$) товщиною по 5 мм.

$$K_3 = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_p} + \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{\delta_{\text{ч}}}{\lambda_{\text{ч}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{пов}}}} = \frac{1}{\frac{1}{2500} + \frac{0,005}{1,16} + \frac{0,005}{0,25} + \frac{0,003}{50} + \frac{1}{8,7}} = 7,16 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \times \text{К}};$$

Для чистого радіатора:

$$K_z = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_p} + \frac{\delta_{\text{ч}}}{\lambda_{\text{ч}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{пов}}}} = \frac{1}{\frac{1}{2500} + \frac{0,003}{50} + \frac{1}{8,7}} = 8,67 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \times \text{К}};$$

Приведемо К забрудненого радіатора до одиниці площі. 50% - площа чистого радіатора, 50% - забрудненого. Тоді К приведений:

$$K_{\text{прив}} = 8,67 \times 0,5 + 7,16 \times 0,5 = 7,915 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \times \text{К}};$$

Тепловий потік з розрахованих раніше даних потрібний для забезпечення комфортних умов:

$$Q_1 = \frac{0,19 \cdot 4,187 \cdot 10^9}{3600} = 220,9 \text{ кВт};$$

Тоді тепловий потік, який ми отримаємо з засміченими радіаторами буде рівний:

$$Q_2 = \frac{7,915}{8,67} \times 220,9 = 201,7 \text{ кВт};$$

Після проведення чистки отримаємо:

$$Q_3 = (220,9 - 201,7) \times 166 \times 24 = 76492,8 \text{ кВт};$$

Ця кількість теплоти компенсувалась електричними обігрівачами. Але після чистки за дану кількість теплоти споживачі також будуть сплачувати гроші, у тепловому еквіваленті – 1806,25 грн./Гкал. Розрахуємо вартість цієї теплоти, на її покриття електричною та тепловою енергією:

$$E_{\text{ел}} = 76492,8 \times 1,68 = 128507,9 \text{ грн./рік};$$

$$E_{\text{теп}} = \frac{76492,8}{1186} \times 1806,25 = 116496,73 \text{ грн./рік}.$$

Після введення заходу отримаємо економію:

$$E = 128507,9 - 116496,73 = 12011,17 \text{ грн./рік}$$

Термін окупності:

$$T = \frac{K_v}{E} = \frac{66000}{12011,17} = 5 \text{ років та 6 місяців}$$

3.2.4 Модернізація системи освітлення

Наданий вище аналіз споживання електроенергії виявив основні джерела її втрат, яких можна суттєво скоротити або уникнути.

Основними споживачами електричної енергії у житловій будівлі є побутова техніка (81% від загального споживання) та освітлення (14% від загального споживання). Слід зазначити, що заходи з енергозбереження, що направлені на заміну приладів, які є власністю окремих мешканців (заміна старих холодильників та кондиціонерів) є не зовсім можливими та лягають на самих мешканців. Тому задля скорочення показника спожитої електроенергії заходи з енергоефективності та енергозбереження, що розглянуті в даному розділі будуть направлені на модернізацію системи освітлення, що відноситься загально будинкових потреб та лежить на балансі ОСББ «Нагірний». Але слід зазначити, що заходи з енергозбереження, що направлені на заміну приладів, які є власністю окремих мешканців (заміна старих холодильників та кондиціонерів) є не зовсім можливими та лягають на самих мешканців.

3.2.4.1 Заміна ламп розжарювання на люмінесцентні (захід з енергозбереження №4)

Існуюча ситуація: Система освітлення закладу більше ніж 50% складається з ламп розжарювання (196 шт.), що мають досить низьку світловіддачу та термін служби. Тобто є резерв зменшення споживання електричної енергії при заміні їх на нові енергозберігаючі (люмінесцентні) лампи.

Опис заходу: Пропонується зробити реконструкцію системи освітлення та встановити люмінесцентні світильники для досягнення необхідного рівня освітленості в приміщеннях. Заміна ламп розжарювання на люмінесцентні (або

енергозберігаючі) лампи дозволить в 1,5-2 рази зменшити електричне навантаження системи освітлення.

Таблиця 3.10 – Вихідні дані системи освітлення

Вид інвестиції	Вартість
Управління	1 000,00 грн.
Обладнання	40 000,00 грн.
Встановлення	5 000,00 грн.
Виконавча документація	9 000,00 грн.
Загалі витрати Σ	65 000,00 грн.

Загальний строк служби – 7 років.

Економія:

Замінивши лампи розжарювання на люмінесцентні отримаємо наступне:

$$W_1 = 60093,6 \text{ кВт/рік}$$

$$W_2 = 1560 \times 0,036 \times 173 = 30905,3 \text{ кВт} \times \text{год/рік}$$

$$W_{\text{ек}} = 29188,3 \text{ кВт} \times \text{год/рік}$$

$$E = 29188,3 \times 1,68 = 49036,3 \text{ грн./рік}$$

Термін окупності:

$$T = \frac{K_{\text{в}}}{E} = \frac{65000}{49036,3} = 1 \text{ рік та 4 місяці}$$

3.2.4.2 Встановлення датчиків руху на сходових клітинах (захід з енергозбереження №5)

Існуюча ситуація: Сходовими клітинами споживається 14016 кВт×год/рік при 24-годинному освітленні. Прийmemo, що за рахунок встановлення датчиків присутності, освітлення на стояках і у під'їзді буде увімкнене на 70% менше часу. Установка датчиків присутності може значно знизити витрату електроенергії на освітлення.

Опис заходу: Встановимо 16 датчиків руху на сходових клітинах. Ціна одного датчика типу HL480 Focus Horoz - 145 грн., монтаж одного датчика – 100 грн.

Розрахуємо економію електричної енергії, грн.:

$$E = (14016 - 14016 \times 0,7) \times 1,68 = 7064,064 \text{ грн./рік}$$

Витрати на введення в експлуатацію, грн.:

$$B = (145 + 100) \times 16 = 3920 \text{ грн.}$$

Термін окупності:

$$T = \frac{K_B}{E} = \frac{3920}{7064,064} = 7 \text{ місяців}$$

3.2.5 Аналіз заходів з енергозбереження житлового будинку

Проводячи енергоаудит в житловому будинку за адресою: 71100, Запорізька область, м. Бердянськ, вул. Нагірна, будинок 12/2 можна зробити висновок, що будівля потребує значної реконструкції, після якої буде зекономлено велику кількість коштів, які витрачаються на виплату за перевитрачені енергетичні ресурси. Мною було запропоновано 5 методів зі збереження енергії на об'єкті. Одними з першочергових, на мою думку, які потрібно втілювати в життя це утеплення стін, даху, хімічна очистка системи опалення, заміна ламп розжарювання та встановлення датчиків руху. Одні з найменш мало затратних заходів є також прибутковими.

Також слід зазначити, що заходи з енергозбереження, що направлені на заміну приладів, які є власністю окремих мешканців (заміна старих холодильників та кондиціонерів) не розглядалися, оскільки лягають на самих мешканців. Таке обладнання, як холодильник та кондиціонери мають низький коефіцієнт потужності та відповідно і низький клас енергоефективності. Сучасне обладнання має високий КПД, що дозволяє значно економити електричну енергію в побуті.

У табл.3.11 зведені всі приведені заходи з енергозбереження. Для оцінки ефективності реалізації даних заходів оцінимо загальну економію та середній термін окупності від їх впровадження.

Таблиця 3.11 – Заходи з енергозбереження

Заходи з енергозбереження	Економія, грн./рік	Інвестиції , грн.	Термін окупності, роки
Утеплення зовнішніх стін	172316,25	1 250 000	7 років та 3 місяці
Утеплення даху	32579,3	185 000	5 років та 8 місяців
Хімічна очистка системи опалення будинку	12011,17	66 000	5 років та 6 місяців
Заміна ламп розжарювання на люмінесцентні	49036,3	65 000	1 рік та 4 місяці
Встановлення датчиків руху на сходових клітинах	7 064,064	3 920	7 місяців
Σ	265 943,02	1 569 920	

Середній термін окупності реалізації заходів з енергозбереження складає 5 років та 11 місяців. Це означає, що заходи є доцільними до реалізації та підвищують рівень енергоефективності.

3.3 Впровадження системи ЛУЗОД

Встановлення приладів обліку є важливим етапом покращення достовірності процесу обліку ПЕР. Але прилади обліку, розповсюджені по місцевому, не дають можливості вести запис та опитування поточних показників і тим самим вести контроль роботи, забезпечити одночасне зчитування показників і проводити обробку отриманих даних.

В наслідок цього, стає актуальною реалізація системи, яка б створила умови для об'єднання в локальні вузли обліку, щоб створити єдиний вимірювально-інформаційний простір для одноразового, безперервного, автоматичного контролю над технологічними процесами вироблення, транспортування та споживання енергоресурсів, а також організації комерційних розрахунків між споживачами і енергопередавальними організаціями.

ЛУЗОД повинна являти собою комплекс технічних, математичних, алгоритмічних і програмних методів і засобів, призначених для комерційного обліку електричної енергії спожитої житловим багатоквартирним будинком. Таким чином автоматизується процес збору (реєстрації), обробки, збереження та передачі даних комерційного обліку електроенергії.

3.3.1 Цілі створення системи ЛУЗОД.

Забезпечення комерційного обліку активної електричної енергії та інтегрованої в часі реактивної потужності в кожній точці обліку у відповідності до Правил оптового ринку, інструкції про порядок комерційного обліку електроенергії та Правил користування електричною енергією.

Побудови фактичних добових графіків навантаження під час обліку електроенергії за Правилами оптового ринку.

Забезпечення комерційного обліку електричної енергії на базі сучасних автоматизованих вимірювально-інформаційних систем (ВІС).

Автоматизації процесу збирання (реєстрації), оброблення, збереження, передавання, відтворення та документування даних комерційного обліку електроенергії житловим багатоквартирним будинком.

Передавання до АСКОЕ споживачів електропередавальної організації за запитом даних комерційного обліку за допомогою міжнародного протоколу.

Забезпечення енергозбереження та підвищення ефективності використання ПЕР шляхом достовірного обліку електроспоживання житловим багатоквартирним будинком.

3.3.2 Результати впровадження системи ЛУЗОД.

Підвищення достовірності обліку електроенергії шляхом автоматизованого формування фактичних добових графіків навантаження.

Автоматизації процесу комерційного обліку електроенергії на межі житлового багатоквартирного будинку із електропередавальною компанією - ПРТ на основі оперативної і достовірної інформації, що надається ЛУЗОД.

Автоматизації процесу передавання даних про об'єми споживання електричної енергії до АСКОЕ споживачів електропередавальної організації за запитом даних комерційного обліку за допомогою міжнародного протоколу.

3.3.3 Функції системи ЛУЗОД.

- автоматичне вимірювання параметрів електроенергії в точках обліку;

- автоматичний збір інформації від первинних приладів комерційного обліку електроенергії та збереження її в пам'яті комунікаційного модуля;
- автоматичне передавання комерційної інформації в сервери АСКОЕ споживачів електропередавальної організації;
- автоматичне передавання некомерційної інформації від лічильників та комунікаційних модулів;
- синхронізація часу в системі з серверами АСКОЕ електропередавальної організації;
- автоматичну діагностику стану технічних засобів і каналів зв'язку системи.

3.3.4 Функціонування системи ЛУЗОД.

Режим роботи локальної автоматизованої системи комерційного обліку електроенергії цілодобовий безперервний.

Лічильники постійно вимірюють величини споживання електроенергії електроустановками житлового багатоквартирного будинку, зберігають їх в своїй первинній базі даних та забезпечують модулю доступ до результатів вимірювання через цифровий послідовний інтерфейс PLC лічильників.

За заданим регламентом модем періодично встановлює GPRS з'єднання з мережею оператора мобільного зв'язку, отримує запити інформації від сервера АСКОЕ та у відповідь на них передає серверу інформацію, зібрану від лічильника, після чого розриває GPRS з'єднання.

3.3.5 Вимоги безпеки

Роботи з впровадження ЛУЗОД повинен виконувати персонал, який щорічно проходить перевірку знань з техніки безпеки.

Під час виконання монтажу і пуско-налагоджувальних робіт необхідно суворо дотримуватись всіх вимог, щодо техніки безпеки, які викладено в інструкціях з експлуатації технічних засобів ЛУЗОД, а також вимог, які встановлено Правилами улаштування електроустановок (в подальшому ПУЕ), Правилами технічної експлуатації електричних станцій і мереж (в подальшому - ПБЕЕСіМ) та Правилами безпечної експлуатації електроустановок споживачів (в

подальшому ПБЕЕС). Під час монтажу технічних засобів ЛУЗОД слід суворо дотримуватись вимог ГОСТ 12.3.019-80 і ГОСТ 12.2.091-83.

Під час встановлення і монтажу технічних засобів ЛУЗОД слід уважно вивчити відповідні розділи інструкції з монтажу, пуску, регулюванню, обкатці і експлуатації цих технічних засобів.

Підключення технічних засобів ЛУЗОД, які вимагають заземлення, до електричної мережі без попереднього заземлення категорично забороняється. Встановлювати заземлення на технічні засоби ЛУЗОД необхідно після відключення кабелю живлення від електричної мережі і перевірення на відсутність напруги на елементах цих технічних засобів.

Якщо для резервного живлення технічних засобів ЛУЗОД використовуються пристрої, які містять акумуляторні батареї, під час їхнього використання необхідно дотримуватись вимог п.6.6 ПБЕЕС.

Роботи з монтажу електролічильників безпосереднього ввімкнення допускається виконувати за розпорядженням одному працівнику з групою III (ПБЕЕС).

Роботи з монтажу електролічильників, підключених до вимірювальних трансформаторів, повинні виконувати за нарядом зі зняттям напруги два працівники, один з яких повинен мати групу з електробезпеки не нижчу за IV, а другий групу з електробезпеки не нижчу за III (ПБЭЭС). За наявності в колах електролічильників контактів (блоків), що дозволяють працювати без розмикання кіл, підключених до вторинних обмоток трансформаторів струму, ці роботи можна виконувати за розпорядженням, не знімаючи напруги зі схеми електролічильника.

Під час ремонту технічних засобів ЛУЗОД необхідно дотримуватись запобіжних заходів:

- всі маніпулювання з вузлами (перевірка ланцюгів, пайка, заміна буферних елементів джерел живлення) виконувати за умови вимкнення напруги мережі живлення;

- під час ввімкнення технічних засобів ЛУЗОД необхідно застерігатись доторканості до ланцюгів живлення.

Під час ремонту технічних засобів ЛУЗОД необхідно дотримуватись вимог по захисту від статичної електрики.

3.3.6 Опис взаємозв'язків системи ЛУЗОД

Перелік зв'язаних систем: ЛУЗОД багатоповерхових житлових будинків є складовою частиною АСКОЕ будь-якої електропередавальної організації. АСКОЕ складається з серверів, що встановлені в центральному офісі електропередавальної організації, ЛУЗОД споживачів та каналів зв'язку між ними.

Опис зв'язків: ЛУЗОД споживачів зв'язані із серверами АСКОЕ за допомогою комутованих послідовних каналів зв'язку, побудованих на GSM-модемах та мережі оператора мобільного зв'язку.

Опис регламенту зв'язку: Сервери АСКОЕ по черзі запитують інформацію в ЛУЗОД споживачів, отримують їх відповіді і заносять їх в архіви.

3.3.7 Монтаж технічних засобів ЛУЗОД

Під час виконання монтажних робіт необхідно дотримуватись вимог безпеки згідно чинних нормативних документів з енергобезпеки.

В ЛУЗОД багатоповерхових житлових будинків використовуються багатофункціональні електронні лічильники електроенергії, які встановлюються в шафи обліку ШО-0,4 кВ в РУ-0,4 кВ ТП.

Якщо існуючі лічильники електроенергії потребують заміни, то тип нових лічильників, які встановлюються в точці обліку, обов'язково повинні відповідати першочерговому типу лічильників і мають бути запрограмовані таким самим чином.

Монтаж лічильників виконувати згідно їх інструкції з монтажу (паспортом, інструкцією з експлуатації), якою має комплектуватись лічильник.

Монтаж кіл напруги і струму лічильника виконувати дротом перерізом, який забезпечує падіння напруги в колах напруги згідно ПУЕ та опір в колах струму згідно паспорту на ТС, але не менше $2,5 \text{ мм}^2$.

У разі встановлення лічильників на рухомих частинах комірок підстанцій для підключення кіл напруги і струму та ліній зв'язку використовувати багатожильний дріт.

Монтаж Ліній зв'язку.

Монтаж ліній зв'язку між лічильниками і адаптером, за допомогою яких здійснюється зчитування інформації з лічильників, виконувати кабелем типу S-FTP 5 4x2x0,5.

Прокладання лінії зв'язку виконувати в місцях, які захищені від впливу вологи, агресивного середовища, гризунів. Під час монтажу ліній зв'язку дотримуватись правил пожежо- і вибухобезпеки.

Місця і маршрути прокладання ліній зв'язку визначаються виконавцем монтажних робіт виходячи із діючої схеми комунікації об'єкту автоматизації. Монтаж ліній зв'язку виконувати в кабельних каналах, на естакадах і т.д. Рекомендується лінії зв'язку розміщувати в металевих рукавах або металевій плетінці типу ПМЛ, підключив її в одній точці до заземлюючого контуру. Не допускається прокладати лінії зв'язку поруч з колами управління силовими електропристроями.

З'єднання дротів під час монтажу лінії зв'язку виконувати за допомогою клемних коробок, які забезпечують можливість опломбування з'єднань та перешкоджають доступу до з'єднання без порушення цілісності пломби.

З'єднання лінії зв'язку з виводами лічильників, які розташовано на рухомих частинах комірок підстанції, виконувати багатожильними проводами ефективним перерізом не менш $1,0 \text{ мм}^2$.

Монтаж комутаційного вузла ЛУЗОД.

Монтаж пристроїв, що входять до складу комутаційного вузла ЛУЗОД, виконувати згідно їхніх інструкцій з монтажу.

Для встановлення пристрою ЛУЗОД використовувати приміщення, яке задовольняє їхнім робочим умовам застосування.

Під час монтажу пристрої ЛУЗОД встановлювати на горизонтальну поверхню або кріпити до вертикальної панелі (стіни). Припускається розміщувати пристрої ЛУЗОД в спеціальних шафах, забезпечивши в середині шаф їхні робочі умови застосування.

Монтаж кіл електроживлення.

У приміщенні, де встановлені пристрої ЛУЗОД, підготувати електрощит, до якого підвести струм напругою 220 В змінного струму від фідера, вільного від імпульсних навантажень, які можуть створюватись пусковими струмами зварювальних апаратів, двигунів або інших потужних електроустановок. Допускається підключати електрощит до мережі освітлення. Електрощитом може бути будь-який типовий щит, який розрахований на відповідну потужність та обладнаний автоматичним вимикачем.

Підключення розетки до типового електрощита рекомендується виконувати кабелем марки КРПГ, КРПТН, КРПТ, ШБВЛ або аналогічним перерізом не менш 2,5 мм².

Пристрої ЛУЗОД, які вимагають заземлення, повинні бути приєднані до заземлюючого контуру проводом перерізом не менш 4,0 мм² з електричним опором не більш 4,0 Ом. Ввімкнення цих пристроїв ЛУЗОД в електромережу без попереднього заземлення забороняється.

3.3.8 Налагодження системи ЛУЗОД

Пусконалагоджувальні роботи виконуються у відповідності з експлуатаційною документацією на ЛУЗОД після завершення монтажних робіт.

Налагодження лічильників електроенергії.

Після монтажу лічильників електроенергії і приєднання їх до електричної мережі (безпосередньо або за допомогою вимірювальних трансформаторів) перевірити вірність підключення, вірність чергування фаз, відповідність падіння напруги в колах трансформаторів напруги вимогам ПУЕ (не більше 0,25%) і

відповідність електричного опору в колах трансформаторів струму граничним величинам, які наведено в паспорті на трансформатор струму. Після перевірки і усунення невідповідностей лічильники можна вмикати в електричну мережу. Вони готовий до застосування.

Багатофункціональні електронні лічильники електроенергії перед використанням повинні бути запрограмовані згідно вимог електропередавальної організації. Після програмування багатофункціональні електронні лічильники електроенергії готові до застосування.

Налагодження ЛУЗОД.

GSM/GPRS-модеми , які використовуються в ЛУЗОД, перед застосуванням повинні бути запрограмовані. Програмування GSM-модемів здійснюється Виконавцем робіт.

3.3.9 Порядок впровадження системи ЛУЗОД в експлуатацію

Виконавець, після завершення Сторонами підготовчих робіт, виконує монтажні та пусконаладжувальні роботи і здає ЛУЗОД Замовнику в дослідну експлуатацію.

Замовник видає наказ про впровадження ЛУЗОД в дослідну експлуатацію. В наказі повинні бути призначені відповідальні виконавці з боку Замовника та визначені їхні обов'язки.

Термін і порядок дослідної експлуатації ЛУЗОД визначається Замовником. Мінімальний термін дослідної експлуатації ЛУЗОД - 1 місяць.

Під час дослідної експлуатації ЛУЗОД має бути проведена державна метрологічна атестація (ДМА) ЛУЗОД. Термін проведення ДМА визначається Замовником. У визначений термін Замовник за участю Виконавця подає в органи Держспоживстандарту України відповідний запит на проведення ДМА ЛУЗОД. Виконавець здійснює технічне супроводження ДМА.

По завершенню дослідної експлуатації на підставі позитивних результатів ДМА та приймальних випробувань Замовник приймає ЛУЗОД в промислову

експлуатацію. Порядок приймання ЛУЗОД в промислову експлуатацію визначається Замовником.

Відповідальність за використання ЛУЗОД в цілому та її складових від моменту впровадження її в дослідну експлуатацію полягає на Замовника. Відповідальність за роботу спроможність ЛУЗОД в цілому та її складових від моменту впровадження її в дослідну експлуатацію до завершення гарантійного терміну полягає на Виконавця.

Допускається впроваджувати ЛУЗОД в дослідно-промислову експлуатацію терміном на 1 місяць. Під час дослідно-промислової експлуатації повинна бути проведена ДМА ЛУЗОД. В разі, якщо результати дослідно-промислової експлуатації та ДМА позитивні, зауважень обласної електропередавальної компанії не має, ЛУЗОД автоматично вважається прийнятою в промислову експлуатацію, про що складається відповідний акт.

3.3.10 Порядок контролю і приймання системи

Створення ЛУЗОД повинно виконуватись відповідно до затвердженого календарного плану виконання робіт.

Виконання кожного етапу робіт повинно підтверджуватись відповідним документом.

Метрологічну атестацію ЛУЗОД споживачів повинна виконувати спеціалізована організація, яка має відповідну ліцензію.

Приймання системи в експлуатацію повинна виконувати відомча комісія, створена наказом Головного інженера.

Комісії повинні надаватись наступні документи:

- вимоги по безпеці засобів обчислювальної техніки, використовуваних у складі АРМ за ГОСТ 25861-83 (при наявності АРМ);
- технічне завдання;
- робочий проект;
- експлуатаційна документація на технічні засоби системи.

Відомча комісія повинна провести випробування системи, які підтвердять відповідність системи вимогам технічного завдання, робочого проекту та діючих нормативних документів. Про результати випробувань системи комісія складає відповідний акт, в якому приймається рішення про введення ЛУЗОД в промислову експлуатацію, або про неготовність ЛУЗОД до експлуатації.

3.3.11 Порядок експлуатації системи ЛУЗОД

Функціонування ЛУЗОД здійснюється в автоматичному режимі під наглядом обслуговуючого персоналу.

Експлуатацію пристроїв, засобів вимірювальної і обчислювальної техніки, які використовуються в ЛУЗОД, здійснювати згідно їхніх інструкцій з експлуатації.

За стійкістю до кліматичних та механічних впливів під час транспортування і в робочому режимі застосування блоки системи відповідають групі 3 ГОСТ 22261.

Значення величин, що впливають на роботу системи ЛУЗОД та припустимі відхилення від них в нормальних і робочих умовах застосування відповідають наведеним в табл. 3.12.

Таблиця 3.12 – Параметри роботи системи ЛУЗОД

№ з/п	Величина, що впливає	Нормальні умови застосування	Робочі умови застосування
1	Температура повітря, °C: Лічильники ел.ен.: GSM/GPRS	20 ± 5 20 ± 5	-10 - +40 +5 - +40
2	Відносна вологість повітря, %	30-80	90
3	Атмосферний тиск: кПа (мм.рт.ст.)	84-106 (630-795)	84-106,7 (630-795)
4	Частота напруги, Гц	$50 \pm 0,5$	$50 \pm 1,0$
5	Напруга мережі змінного струму, В	$220 \pm 4,4$	220 ± 22
6	Коефіцієнт створення кривої напруги	$K_{нс} = 0\%$	$K_{нс} \leq 5\%$

Види технічного обслуговування системи, їхня періодичність і трудомісткість повинні відповідати вказаним в табл. 3.13.

Таблиця 3.13 – Види технічного обслуговування

№ з/п	Вид технічного обслуговування	Періодичність проведення	Хто обслуговує	Середня норма часу (людино/годин)
1	Планове обслуговування: - Щомісячний догляд (припускається проводити за неохідністю); - Щоквартальний огляд; - Щорічний огляд	Щомісячно (протягом робочого дня, зміни) 1 раз на квартал 1 раз на рік	Черговий диспетчер (електрик) Те ж саме Те ж саме	0,06 0,12 2
2	Позапланове обслуговування	За несправністю: - В гарантійний термін; - Після закінчення гарантійного терміну	Представник виконавця Спеціаліст підприємства	

Технічне обслуговування пристроїв, які входять до складу ЛУЗОД, проводити у відповідності до вимог їхніх інструкцій з експлуатації.

Персонал, який допущено до експлуатації і технічного обслуговування системи, повинен мати відповідну кваліфікацію і пройти навчання в ході впровадження ЛУЗОД.

Всі блоки ЛУЗОД можуть відновлюватися та підлягають ремонту. Склад і зміст робіт зі створення системи ЛУЗОД представлені в табл. 3.14.

Таблиця 3.14 – Склад і зміст робіт зі створення системи

№ з/п	Назва етапу	Виконавець	Термін впровадження	Форма звіту
1	Обстеження контрольованих об'єктів	Монтажна організація	впродовж 15 днів після підписання договору	
2	Розроблення «Технічного завдання»	Монтажна організація	впродовж 45 днів після підписання договору	Затверджене ТЗ
3	Розроблення технічно-робочого проекту	Монтажна організація	впродовж 45 днів після підписання договору	Затверджений проект
4	Підготовка та програмування лічильників	Замовник, монтажна організація	впродовж 45 днів після підписання договору	Протоколи
5	Поставка каналотворюючих технічних засобів і системного ПЗ	Замовник, монтажна організація	впродовж 45 днів після підписання договору	Акти, накладні
6	Прокладка ліній зв'язку від лічильників до адаптера	Замовник, монтажна організація	впродовж 55 днів після підписання договору	Акт
7	Підключення лічильників до ліній зв'язку	Замовник, монтажна організація	впродовж 55 днів після підписання договору	Акт
8	Монтаж комплектів каналотворюючих засобів	Монтажна організація	впродовж 55 днів після підписання договору	
9	Завантаження та налаштування модулів програмного забезпечення	Монтажна організація	впродовж 60 днів після підписання договору	Акт
10	Забезпечення та перевірка зв'язку з кожним лічильником системи	Монтажна організація	впродовж 60 днів після підписання договору	Акт
11	Випробування передачі даних до електропередавальної організації	Монтажна організація	впродовж 60 днів після підписання договору	Акт
12	Дослідна експлуатація	Замовник, монтажна організація	впродовж 75 днів після підписання договору	Акт
13	Державна метрологічна атестація	Замовник, монтажна організація	після закінчення дослідної експлуатації	Свідоцтво
14	Промислова експлуатація	Замовник, монтажна організація	після проведення метрологічної атестації за домовленістю	Акт здачі-приймання

Висновки

За результатами енергетичного аудиту житлового будинку ОСББ «Нагірний» виявлено основні особливості огорожувальних конструкцій, системи теплопостачання, системи електропостачання та основні витрати ПЕР.

Відповідно до цього аналіз даних вказує на суттєві теплові втрати внаслідок через огорожувальні конструкції, такі як стіни та дах. Зокрема фасади будинку з моменту побудови (1961 р.) не реконструювалися та термомодернізація не проводилась. Існуюча теплоізоляція даху знаходиться в незадовільному стані.

Походячи з цього було запропоновані відповідні заходи з енергозбереження:

1. Утеплення зовнішніх стін мінераловатними плитами товщиною 150 мм.
2. Утеплення даху мінераловатними плитами товщиною 200 мм.

Опалювальні прилади та трубопроводи зашлаковані, хімічна чистка тривалий час не проводилась. Таким чином, пропонується провести хімічну чистку системи опалення будинку, що дозволить покращити тепловіддачу опалювальних приладів, та призведе до зменшення споживання теплової енергії.

Основними споживачами електричної енергії у житловому будинку є побутова техніка та освітлення. Однак заходи з енергозбереження, що направлені на заміну приладів, які є власністю окремих мешканців (заміна старих холодильників та кондиціонерів) є не зовсім можливими та лягають на самих мешканців. Таким чином, основні заходи з енергозбереження були направлені на систему освітлення:

1. Заміна ламп розжарювання на люмінесцентні.
2. Встановлення датчиків руху на сходових клітинах.

Впровадження даних заходів в систему електропостачання дозволить зменшити споживання електричної енергії.

Впровадження системи АСКОЕ дозволить мешканцям встановити сучасні електролічильники, що дають можливість законно економити на оплаті за спожиту електричну енергію, адже вони можуть перейти на розрахунки за зонними тарифами.

Особливо вигідним двозонний тариф є для тих, хто **вночі** користується електричними приладами з високим рівнем споживання електроенергії: кондиціонером, бойлером, теплою підлогою, електроопаленням, потужним кухонним обладнанням (електроплитою та електродуховкою, мікрохвильовою піччю, пральною та посудомийною машинами тощо).

4 РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТАП-ПРОЕКТУ

4.1 Мета та завдання СТАРТАП-ПРОЕКТУ.

На даний час для всіх споживачів постає питання куди і скільки вони витрачають енергоресурсів. Впровадження системи ЛУЗОД дає розгорнуту інформацію про споживання електричної енергії з урахуванням різних тарифних ставок. Впровадження даної системи дозволяє підвищити точність, оперативність і достовірність обліку споживання електроенергії.

Першочергово це дає можливість відслідковувати дані про споживання електроенергії, оскільки ці дані зберігаються на протязі року. Для споживачів великою перевагою є те, що вони можуть аналізувати якість електричної енергії, яку надають енергопередавальні організації.

4.2 Опис ідеї проекту – впровадження системи ЛУЗОД

4.2.1 Переваги впровадження системи ЛУЗОД

Установка системи ЛУЗОД може вирішити певні проблеми, що постають між прямими споживачами та енергопередавальними організаціями:

- автоматичний збір даних із віддалених об'єктів, без присутності спостерігача;
- можливість встановити двозонний тариф (для споживачів багатоквартирного житлового будинку), адже за споживання електроенергією з 23-ї години ночі та до 7-ї години ранку споживач сплачує 50% від повного тарифу;
- створення особистого кабінету на сайті енергопередавальних організацій для можливості аналізувати споживання електроенергії на протязі достатньо великого проміжку часу (до року);
- система повідомляє про аварійну роботу лічильника або мережі до диспетчерського пункту енергопередавальних організацій, що дозволяє скоротити час на ремонт системи електропостачання в цілому;
- контроль споживання електроенергії у реальному часі;

- зменшення безоблікового енергоспоживання зловмисними споживачами.

4.2.2 Аналіз характеристик лічильників для впровадження системи ЛУЗОД

За даними роботи основними споживачами електричної енергії є мешканці багатоквартирного житлового будинку за адресою: Запорізька обл., м. Бердянськ, вул. Нагірна, будинок 12/2.

Відповідно до отриманих технічних умов були видані вимоги щодо влаштування вузлів комерційного обліку.

При проектуванні дотримуватись вимог п. 1.5 ПУЕ, Кодексу комерційного обліку електричної енергії (ККО), Правил роздрібного ринку електричної енергії (ПРРЕЕ). Засоби обліку електроенергії рекомендовано виконати із застосуванням електронних лічильників об'єднаних в систему АСКОЕ, дозволяється використовувати лічильники з відповідними аналогічними характеристиками, які відповідають статі 8 ЗУ «Про метрологію та метрологічну діяльність».

Перелік рекомендованих лічильників, що можуть бути впровадженні на даному об'єкті:

1-фазні лічильники:

1. NIK 204-02.40PTMB – «НІК-Електроніка», Україна;
2. CE102-U S7 145-JPR1VZ (модифікація 102BY) з PLC, RADIO, XET3 – «Енергоміра», Україна;
3. AD11A.1 – «ADD Group», Молдова

3-фазні лічильники:

1. NIK 2303L 1080ME – «НІК-Електроніка», Україна;
2. CE303-U з модулем зв'язку PLC, RADIO, XET3 – «Енергоміра», Україна;
3. AD13A.X – «ADD Group», Молдова

Для впровадження системи згідно розрахунків табл. 3.6 та табл. 3.7 на даному об'єкті потрібно встановити 3-фазні лічильники трансформаторного включення (2 шт.), 3-фазні лічильники прямого включення (1 шт.) та 1-фазні

лічильники для мешканців квартир (64 шт.). Для того, щоб обрати певного виробника проаналізуємо характеристики лічильників, що зведені до табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Типи та характеристика лічильників

№	Техніко-економічні характеристики	Виробник		
		«НІК-Електроніка»	«Енергоміра»	«ADD Group»
1	Вартість системи, грн.	126390	74880	132350
2	Максимальна кількість лічильників в системі, шт.	1536	1024	3000
3	Кількість тарифів	багатотарифний	багатотарифний	багатотарифний
4	Клас точності			
	- трансформаторне включення	1,0	1,0	0,5s
	- пряме включення	1,0	1,0	1,0
5	Інтерфейс передачі даних	PLC	PLC	PLC
6	Швидкість передачі даних, біт/с	9600	Дані відсутні	9600
7	Міжповірочний інтервал, років	16	16	20

Як бачимо, з табл. 4.1 впровадження системи ЛУЗОД на базі лічильників ТОВ «ADD Group» є більш технічно забезпеченою. Відомо, що лічильники даного виробника впровадженні в системах АСКОЕ ПрАТ «Київобленерго» та показали досить гарні результати на відміну від лічильників фірми «НІК-Електроніка» та фірми «Енергоміра». Таким чином, керуючись даним досвідом для впровадження системи ЛУЗОД використовуємо лічильники ТОВ «ADD Group».

4.3 Технологічний аудит СТАРТАП-ПРОЕКТУ

Можливість технологічної реалізації СТАРТАП-ПРОЕКТУ в комунально-житловій сфері представлена в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Технологічна реалізація СТАРТАП-ПРОЕКТУ

Зміст СТАРТАП- ПРОЕКТУ	Технології її реалізації	Переваги
Локальне устаткування збору та обробки даних	В РУ-0,4 кВ ТП-10/0,4 кВ	Можливість аналізувати загальне споживання району
	На вводі ВРП житлових будинків	Можливість отримати дані про споживання конкретного житлового будинку
	Поквартирний облік в поверхових щитах житлових будинків	Можливість отримувати дані кожної квартири житлового будинку, споживачі можуть застосовувати двозонний тариф, що зменшує витрати на споживання електроенергії на 50 % в грошовому еквіваленті вночі (з 23:00 до 07:00)

4.4 Аналіз ринкових можливостей впровадження СТАРТАП-ПРОЕКТУ

Для впровадження системи ЛУЗОД входження на ринок необхідно розуміти можливості, які можна використати та загрози, що можуть перешкодити реалізації проекту. Даний аналіз допоможе спланувати напрям розвитку впровадження системи ЛУЗОД.

Розглянемо характеристики та вимоги потенційних груп клієнтів (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – Характеристика потенційних клієнтів СТАРТАП-ПРОЕКТУ

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
1	Використання двозонного тарифу, автоматичний збір, передача та обробка інформації про споживання електроенергії	1. Побутові споживачі 2. Енергопередавальні організації	Різні модифікації системи АСКОЕ потребує певне програмне забезпечення	1 Мати надійну конструкцію. 2. Стабільність метрологічних характеристик. 3. Чутливість лічильників не гірше 0,2% від номінального струму

Проведемо аналіз ринкового середовища з зазначеними загрозами, що перешкоджають впровадженню проекту (табл. 4.4) та з зазначеними можливостями для впровадження даного проекту (табл. 4.5).

Таблиця 4.4 – Фактори загроз

№ п/п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція клієнтів
1	Конкуренція	Цінова політика конкурентів може бути нижчою	Проводити аналіз ціна-якість товару, удосконалення товару
2	Якість	Погана збірка товару	Відмова від товару
3	Вартість	Підвищення закупівельної вартості комплектуючих	Пошук нових постачальників, зміна матеріальної бази
4	Обслуговування	Менший інтервал перевірки в тестовому режимі (перші місяці установки системи)	Збільшення часу тестування системи перед запуском

Таблиця 4.5 – Фактори можливостей

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1	Зацікавленість в товарі	Включення інноваційних систем	Підвищення виробництва та удосконалення системи в цілому
2	Нові сфери	Отримання нових якісних характеристик	Розширення бази даних та впровадження їх в різні сфери з можливістю індивідуального замовлення
3	Індивідуальні вимоги клієнтів	Клієнт потребує додавання певних якостей до продукту	Зміна договірних умов на користь компанії. Впровадження індивідуальних вимог на інших об'єктах

Головним фактором загроз завжди була і залишається – конкуренція. На даний час кожна вищезазначена компанія має певну базу клієнтів та досить великі об'єми виробництва. Таким чином, конкуренти спроможні проаналізувавши певні характеристики продукту впровадити їх в своїх товарах, таким чином, відбити частку потенційних клієнтів.

Зацікавленість в товарі веде до нових замовлень, що в свою чергу призведе до збільшення об'ємів виробництва. Індивідуальні вимоги клієнтів веде за собою покращення системи та можливе впровадження даних характеристик на інших об'єктах.

Загальні риси конкуренції на ринку представлені в табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентного середовища		Прояв даної характеристики	Вплив на діяльність підприємства
1	Тип конкуренції	Чиста конкуренція	Мала кількість постачальників	висока якість, конкурентна ціна, впровадження інновацій, відповідність ринку
2	Рівень конкурентної боротьби	Міжнародний	Наявність замовників із інших держав	Міжнародний ринок
3	Галузева ознака	Міжгалузева	Використання у різних галузях	Робота менеджменту і реклами по залученню клієнтів
4	Види товарів	Товарно-видова	Товар одного виду	Клієнтко-орієнтована стратегія розвитку Адаптивність до умов ринку
5	Конкурентні переваги	Цінова політика	Точність та якість характеристик товару	Пошук вигідного постачальника компонентів
6	Інтенсивність	Марочна	Вибір постачальника	Розкрутка бренду Рекламування товару

4.5 Розроблення ринкової стратегії проекту

Для того, щоб виведення продукту на ринок стало можливим необхідно розуміти цільову групу споживачів та їх особливості. Це допоможе пристосувати продукт під модель ринку та визначити можливі стратегії просування проекту.

Таблиця 4.7 – Вибір цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
1	Побутові споживачі	+	+	висока	+
2	Житлові будинки	+	+	низька	+
3	Промисловість	+	+	висока	+

4.6 Впровадження системи ЛУЗОД на базі лічильників фірми-виробника «ADD Group»

4.6.1 Структура системи ЛУЗОД

ЛУЗОД має властивість цілісності та централізоване керування. За функціональним призначенням ЛУЗОД поділяється на дві функціональні складові – вимірювальну частину, яка забезпечує формування і зберігання первинних даних, та частину збору та передачу даних. Структурна схема ЛУЗОД представлена на рис. 4.1.

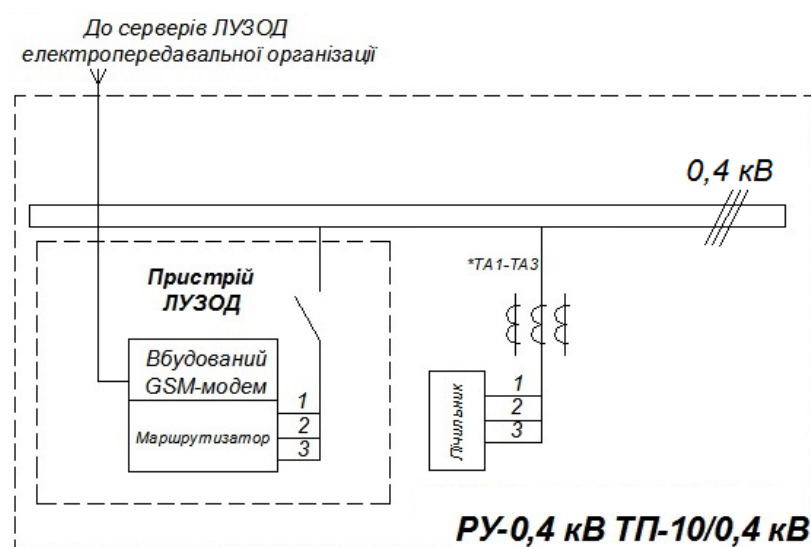


Рисунок 4.1 – Структурна схема ЛУЗОД

Система ЛУЗОД впроваджується для житлового будинку за адресою: Запорізька обл., м. Бердянськ, вул. Нагірна, будинок 12/2. Відповідно до

отриманих технічних умов та за згодою уповноваженої особи ОСББ «Нагірний» Каліцева І.М. облік електроенергії передбачений за допомогою лічильників ТОВ «АДД-Енергія».

4.6.2 Облік електроенергії в РУ-0,4 кВ трансформаторної підстанції ТП-10/0,4 кВ.

Комерційний облік електроенергії передбачається в РУ-0,4 кВ трансформаторної підстанції ТП-10/0,4 кВ за допомогою установки багатотарифного електронного лічильника трансформаторного включення марки AD13A.3 ТОВ «АДД-Енергія» (відповідно до розрахунків в табл. 3.7) на лінії живленні житлового будинку з наступними характеристиками:

- вимірювання активної та реактивної електроенергії;
- клас точності активної енергії 0,5S;
- клас точності реактивної енергії 2,0;
- багатотарифний;
- чотирьохпровідний;
- номінальна напруга 380 В;
- номінальний струм 5(6) А;
- частота 50 Гц;
- включення через трансформатори струму;
- температурні умови експлуатації -40 до +70 °С;
- модем (модуляція) PLC (FSK).

Вибір трансформаторів струму представлений в табл. 4.8.

Таблиця 4.8 – Вибір трансформаторів струму

№	Назва	$I_{p.max}$, А	$I_{p.min}$, А	Т-р струму	Кт	I_{max} вт.обм, А	I_{min} вт.обм, А	40% $I_{ном}$, А	5% $I_{ном}$, А	I_{max} вт.обм > 40% $I_{ном}$	I_{min} вт.обм > 5% $I_{ном}$
1	ТП-10/0,4кВ	119,825	23,965	150/5	30	3,994	0,799	2	0,25	3,994 > 2,0	0,799 > 0,25

Відповідно до табл. 4.8 трансформатори струму – 150/5, кл.т. 0,5s

Схема підключення даного лічильника представлена на рис. 4.2.

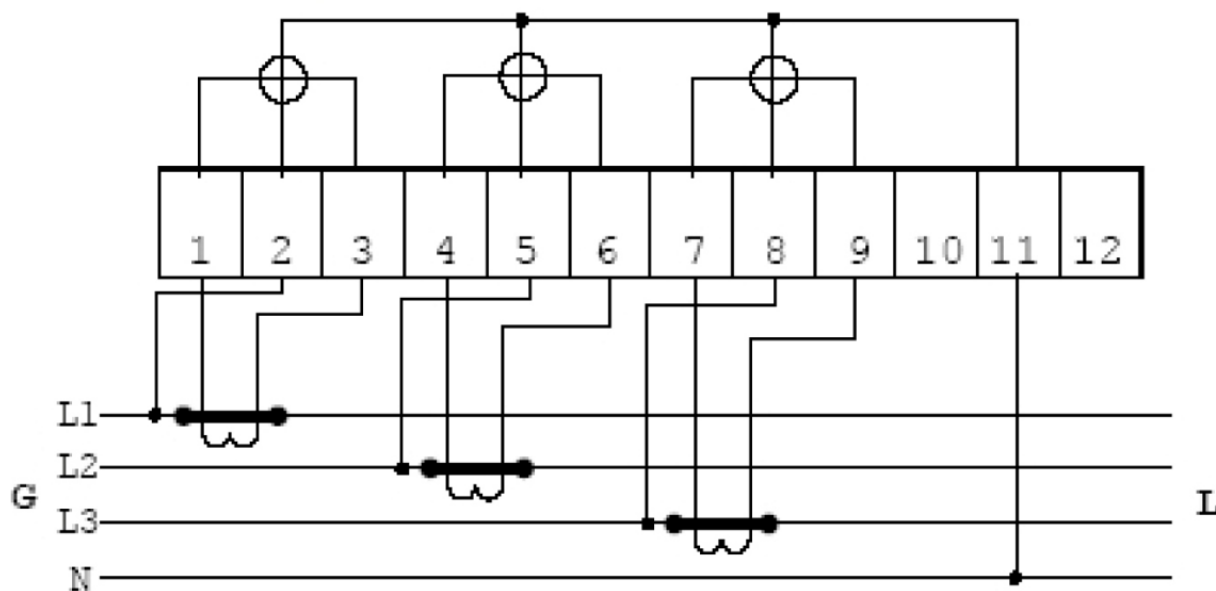


Рисунок 4.2 – Схема підключення багатотарифного електронного лічильника трансформаторного включення

4.6.3 Облік електроенергії споживачів житлового багатоквартирного будинку.

Облік електроенергії споживачів житлового багатоквартирного будинку передбачений за допомогою установки в ГРЩ-0,4 кВ багатотарифних електронних лічильників.

На вводі до ГРЩ-0,4 кВ встановлюється лічильник трансформаторного включення марки AD13A3 ТОВ «АДД-Енергія» (аналогічно до п. 3.3.13) з відповідними характеристиками. Схема підключення див . рис. 3.6.

Облік технічних потреб житлового багатоквартирного будинку відбувається за рахунок установки 3-фазного багатотарифного електронного лічильника прямого включення марки AD13A.1 ТОВ «АДД-Енергія» (відповідно до розрахунків в табл. 3.6) з наступними характеристиками:

- вимірювання активної та реактивної електроенергії;
- клас точності активної енергії 1,0;
- клас точності реактивної енергії 2,0;
- номінальна напруга 380 В;
- номінальний струм 5(80) А;

- частота 50 Гц;
- прямого включення;
- температурні умови експлуатації -40 до +70 °С;
- модем (модуляція) PLC (FSK);

Вибір лічильників представлений в табл. 4.9.

Таблиця 4.9 – Вибір лічильників для технічних потреб житлового будинку

Назва	Режим	Р _p , кВт	I _p , А	Тип лічильника	Ін лічильника			Розрахунок	
					100%	40%	5%		
ГРЩ-1, техн.потреби	Max	5,870	27,392	AD13A.1	5	2	—	27,392	> 2,0
	Min	1,174	5,478	PLC(FSK)	—	—	0,25	5,478	> 0,25

Схема підключення даного лічильника представлена на рис. 4.3.

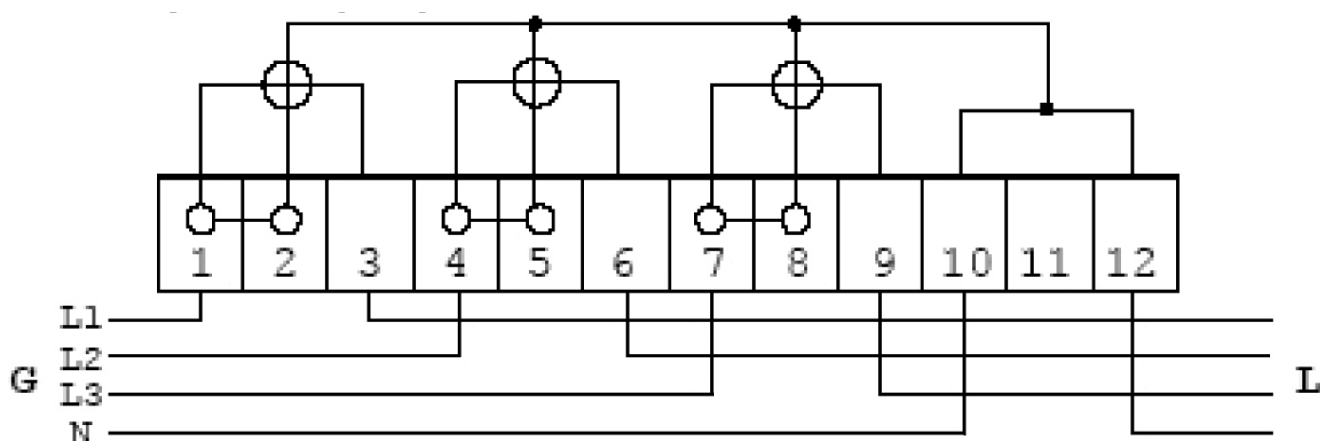


Рисунок 4.3 - Схема підключення 3-фазного багатотарифного електронного лічильника прямого включення

Облік споживачів квартир житлового багатоквартирного будинку відбувається за рахунок установки 1-фазного багатотарифного електронного лічильника прямого включення марки AD11A.1 ТОВ «АДД-Енергія» в поверхових щитах ЩП-0,4 кВ та з наступними характеристиками:

- - клас точності 1,0;
- - вимірювання активної електроенергії;
- - номінальна напруга 220 В;
- - номінальний струм (5-80) А;
- - частота 50 Гц;
- - прямого включення;

- температурні умови експлуатації -40 до +60 °С;
- модем (модуляція) PLC (FSK).

Вибір лічильників представлений в табл. 4.10.

Таблиця 4.10 – Вибір лічильників для споживачів квартир житлового будинку

Назва	Режим	Р _p , кВт	I _p , А	Тип лічильника	Ін лічильника			Розрахунок	
					100%	40%	5%		
Квартири (5 кВт)	Max	5,000	23,674	AD11A.1	5	2	—	23,674	> 2,0
	Min	1,000	4,735	PLC(FSK)	—	—	0,25	4,735	> 0,25

Схема підключення лічильника для потреб квартир житлового будинку представлена на рис. 4.4.

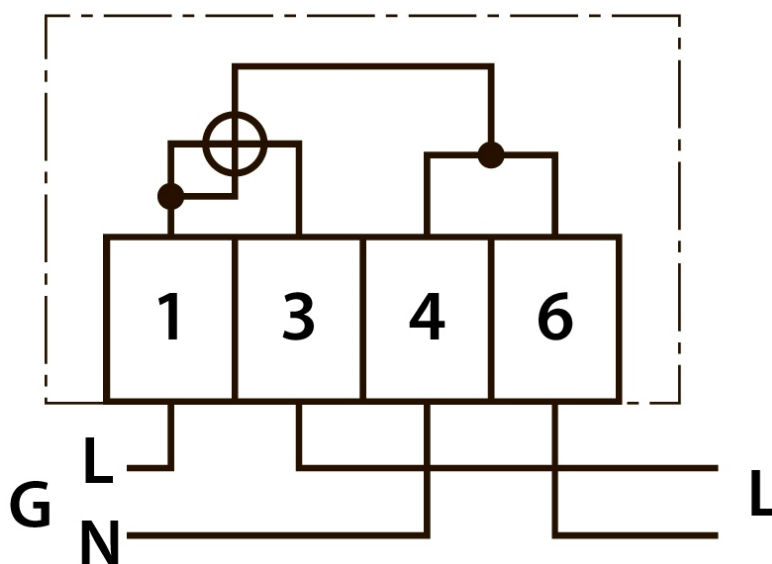


Рисунок 4.4 - Схема підключення 1-фазного багатотарифного електронного лічильника прямого включення

Залежно від вимог сучасні цифрові лічильники повинні у будь-який момент часу оперативно передавати необхідні дані різними каналами зв'язку на диспетчерські пункти енергопостачальних підприємств для оперативного контролю і економічних розрахунків споживання електроенергії.

Не менш важливу роль грають всілякі сервісні функції, такі як дистанційний доступ до лічильника, до інформації про спожиту енергію і багато інших. Наявність цифрового дисплея, керованого мікроконтролером, дозволяє програмно встановлювати різні режими виведення інформації, наприклад виводити на

дисплей інформацію про спожиту енергію за кожен місяць, за різними тарифами тощо.

Завдяки вживанню передових технологій проведення вимірів і використанню мікрокомп'ютерних технологій сучасні високоточні електронні лічильники призначені для проведення вимірів в широкому діапазоні та виконання тарифних функцій.

Впровадження автоматизованих систем контролю і обліку енергоресурсів (АСКОЕ) є стратегічним напрямом підвищення ефективності енергетичного потенціалу країни.

Висновки

У даному розділі розглянуто СТАРТАП-ПРОЕКТ – впровадження системи АСКОЕ. Всі наукові відкриття, наукова діяльність та інновації повинні мати практичну частину використання та вихід на ринок збуту товару на комерційній основі. Для цього опрацьована ідея розглядається як бізнес модель та репрезентована певному колу споживачів, які зацікавлені в даному продукті.

Для впровадження системи ЛУЗОД до об'єкту споживання електричної енергії, а саме багатоповерховий житловий будинок за адресою: Запорізька обл., м. Бердянськ, вул. Нагірна, будинок 12/2 було проаналізовано ринкові можливості, проведення технологічний аудит, були порівняні головні конкуренти, які зазначені в технічних умов, що виданні ПАТ «Запоріжжяобленерго».

Відповідно до аналізу виробників лічильників, які використовує система ЛУЗОД було обрано за згодою уповноваженої особи ОСББ «Нагірний» Каліцева І.М. облік електроенергії передбачений за допомогою лічильників ТОВ «АДД-Енергія».

Система має прості та найпоширеніші протоколи передачі даних, що дозволяє встановлювати її вже в готові будинки. Тому це одне з найкращих рішень впровадити систему АСКОЕ на даному об'єкті проектування, оскільки побутові споживачі матимуть можливість застосовувати двозонний тариф, що зекономить витрати споживання електроенергії в грошовому еквіваленті вночі (з 23:00 до 07:00), адже споживач сплачує лише 50 % від повного тарифного плану.

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ І ПОСИЛАНЬ

1. Дев'ятий спільний звіт Україна-ЄС. Виконання Меморандуму між Україною та ЄС про розуміння щодо співробітництва в енергетичній галузі протягом 2014 року.
2. Офіційний сайт Представництва України при Європейському Союзі та Європейському Співтоваристві з Атомної енергії: <https://ukraine-eu.mfa.gov.ua/ua/ukraine-eu/sectoral-dialogue/energy>
3. Офіційний сайт Міністерства енергетики та захисту довкілля України - Європейська інтеграція - Річний робочий план на 2017 рік: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=245260150&cat_id=162176
4. Постанова Антимонопольного Комітету України «Роз'яснення з питань застосування законодавства у сфері державної допомоги» №2-pp/дд від 28 лютого 2018р., м. Київ
5. Доповідь Т.І. Єфименко проф., д.е.н., член-кор. НАНУ, президент ДННУ «Академія фінансового управління» на тему «Ресурсне забезпечення критичної інфраструктури держави»
6. Аналіз державної політики у сфері національної безпеки і охорони України, 2015р. м. Київ
7. Постанова Кабінету Міністрів України 29.08.2002р. № 1288 «Про затвердження Положення про Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів»
8. Проблема реформування та інтеграції енергетичного сектору до ЄС// Аналітична відповідь до Щорічного Послання Президента України до Верховної Ради України «Про внутрішнє та зовнішнє становище України в 2016 р.» - К.: НІСД, 2016 – 688 с.
9. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. Закон №1678-VII від 16.09.2014р.

10. Чубик А. «Енергетична безпека в контексті відносин України з Європейським Союзом/ А. Чубик, Т. Темнюк// Компас 2020: Україна в міжнародних відносинах; цілі, інструменти, перспективи»
11. Шангіна Л. Національна безпека і оборона /Л. Шангіна// Український центр економічних і політичних досліджень ім. О. Разумкова – 2015. - №1(150) – 56с.
12. Доповідь Івасенко О., Дорош Л., «SWOT-аналіз енергетичної безпеки України», 2016р.
13. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво
14. Методические указания по расчёту электрических нагрузок в сетях 0,38-110 кВ сельскохозяйственного назначения. РУМ, ноябрь, 1981, Сельэнергопроект.
15. ДБН В.2.5-23:2010 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення, Київ, 2010.
16. ПУЕ-2017. «Правила улаштування електроустановок».
17. «Концепція створення автоматизованих систем комерційного обліку електроенергії в умовах енергоринку», затвердженої 17.04.2000.
18. «Інструкція про порядок комерційного обліку електроенергії», затверджена Радою оптового ринку електроенергії України від 08.10.1998.
19. «Технічні і організаційні вимоги до систем комерційного обліку електроенергії» (ГКД 34.35-97, затв. Міненерго України 21.04.1998).
20. Технічні і організаційні вимоги до створення автоматизованих систем обліку електроенергії на об'єктах НЕК «Укренерго» від 29.03.2000.
21. ДСТУ 3974-2000 «Система розробки і установки продукції на виробництво. Правила виконання дослідно-конструкторських робіт. Загальні положення»
22. Методика по визначенню втрат електроенергії в трансформаторах і лініях електропередач, затверджена Міністерством енергетики України 28.12.1998